

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6616778号
(P6616778)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.	F I
G09B 29/00 (2006.01)	G09B 29/00 Z
G09B 29/10 (2006.01)	G09B 29/10 A
G01C 21/34 (2006.01)	G01C 21/34
G08G 1/0969 (2006.01)	G08G 1/0969

請求項の数 21 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2016-555953 (P2016-555953)	(73) 特許権者	515288214
(86) (22) 出願日	平成27年3月6日 (2015.3.6)		トムトム ナビゲーション ベスローテン フエンノートシャップ
(65) 公表番号	特表2017-509021 (P2017-509021A)		TomTom Navigation B . V.
(43) 公表日	平成29年3月30日 (2017.3.30)		オランダ国 アムステルダム 1011 A C, デ ロイテルカーデ 154
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/054782		De Ruijterkade 154, 1011 AC, Amsterdam , Netherlands
(87) 国際公開番号	W02015/132407	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成27年9月11日 (2015.9.11)		弁理士 大塚 康徳
審査請求日	平成30年2月13日 (2018.2.13)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	1404040.6		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成26年3月7日 (2014.3.7)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子地図データを用いた経路の再構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子地図によってカバーされるエリアにおいてナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を再構成する方法であって、前記電子地図は、前記ナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画を表す複数の区画を有し、前記方法は、

ナビゲーションデバイスにおいて、前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を表す線分群であって、出発地及び目的地の間の推奨経路を汎化した線分群を示すデータを取得することであって、経路が前記電子地図に関連して再構成される、前記データをサーバから取得することと、

ナビゲーションデバイスにおいて、前記電子地図によって表される前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成することにおいて前記線分群を示す前記取得したデータを使用することと、を含み、

前記生成された経路は、前記電子地図に関連して前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する前記線分群によって表される前記経路の再構成を提供し、

前記経路を生成することは、前記電子地図上に表される前記線分群に含まれる任意の位置からより近い代表位置を含む前記電子地図の区画のコスト係数を、他の区画よりも相対的に低いコスト係数を有する区画として扱うことを含み、前記コスト係数は、車両が区画を通過することに関連付けられる係数であることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記電子地図上に表される前記線分群に基づいてエリアを定義することと、

10

20

経路生成のために、前記エリア内に位置するとみなされる前記電子地図のそれらの区画を他の区画よりも相対的に低いコスト係数を有する区画として扱うこととを含み、

前記エリアは前記線分群に沿って伸びる回廊の形式であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記電子地図上に表される前記線分群へのそれぞれの区画の近接度に従う度合で、経路生成のために前記電子地図の区画のコスト係数を変更することを含み、前記線分群に含まれる任意の位置からより離れた前記代表位置を含む区画のコスト係数は、前記線分群に含まれる任意の位置により近い前記代表位置を含む区画のコスト係数よりも大きいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記線分群からの前記区画の距離に従って可変のペナルティ係数をそれらに適用することによって、区画が不利に扱われ、

前記ペナルティ係数が大きくなるほどコスト係数が大きくなることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

区画へ適用される前記ペナルティ係数は、区画及び前記線分群の間の前記距離の二乗に比例して変化することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記線分群によって表される前記経路の再構成を提供するために前記経路を生成することは、前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する最小コストの経路を生成することを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 7】

再構成されるべき前記経路は、前記ナビゲーションデバイスの外部で生成された、予め計画された経路であり、

前記経路は、前記ナビゲーションデバイスによる要求に応じて前記サーバによって計画されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記線分群の表現を示す前記データを生成するために再構成されるべき前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する前記経路を示すデータを使用することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の方法。

30

【請求項 9】

再構成されるべき前記経路は、第 1 の位置及び第 2 の位置の間で予め計画された経路であり、

前記経路を再構成するために経路を生成することはライブのデータを考慮することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

再構成されるべき前記経路は、前記ネットワークを通過する以前に移動した経路であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記移動した経路を示す位置データ及び関連するタイミングデータを取得することと、前記経路を表す前記線分群を示す前記データを生成するために前記データを使用することとをさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

40

【請求項 12】

前記ナビゲーションデバイスは、位置データ及び関連するタイミングデータを取得すること、及び、前記線分群のデータを生成するために前記データを使用することとを追加的に実行し、

前記以前に移動した経路は、前記ナビゲーションデバイスによって移動された経路であることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

50

【請求項 13】

前記ナビゲーションデバイスが、

前記ナビゲーションデバイスの前記電子地図によってカバーされる前記エリアに前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する前記ナビゲーションデバイスによって以前に移動した複数の経路を示すデータを格納することと、

各経路に対して、前記経路を表す線分群を示すデータを生成するために前記以前に移動した経路データを使用して、前記電子地図によって表される前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成するために線分群を示す前記取得したデータを使用することであって、前記生成された経路は前記線分群によって表される前記経路を示す再構成を提供する、使用することと、

前記再構成した経路を示すデータを格納することと
を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

10

【請求項 14】

前記線分群を示す前記データを取得することは、無線通信リンクを介して、前記サーバから、前記データを受信することを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

前記取得した線分群のデータは、再構成に使用される電子地図データ、又は、前記電子地図データを取り出すために使用されうるデータに関連付けられ、

前記方法は、さらに、経路再構成において使用される前記電子地図データを取得して格納することを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 14 の何れか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 16】

前記生成した経路をユーザへ出力することと、及び/又は、

前記経路に沿ってユーザをガイドするためのナビゲーション指示の組を提供することとをさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 15 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 17】

電子地図によってカバーされるエリアにおいてナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を再構成するナビゲーションデバイスであって、前記電子地図は、前記ナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画を表す複数の区画を有し、前記ナビゲーションデバイスは、

30

前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を表す線分群であって、出発地及び目的地の間の推奨経路を汎化した線分群を示すデータを取得することであって、経路が前記電子地図に関連して再構成される、前記データをサーバから取得する手段と、

前記電子地図によって表される前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成することにおいて前記線分群を示す前記取得したデータを使用する手段と、を含み、

前記生成された経路は、前記電子地図に関連して前記線分群によって表される前記経路の再構成を提供し、

前記経路を生成することは、前記電子地図上に表される、前記線分群に含まれる任意の位置からより近い代表位置を含む前記電子地図の区画のコスト係数を、他の区画よりも相対的に低いコスト係数を有する区画として扱うことを含み、前記コスト係数は、車両が区画を通過することに関連付けられる係数であることを特徴とするナビゲーションデバイス。

40

【請求項 18】

前記線分群を示すデータを取得する前記手段は、無線通信リンクを介して、前記サーバから、そのようなデータを受信する手段を含むことを特徴とする請求項 17 に記載のナビゲーションデバイス。

【請求項 19】

前記線分群を示すデータを取得する手段は、再構成されるべき前記経路を示すデータを使用して、前記線分群を示すデータを生成する手段を含むことを特徴とする請求項 17 に

50

記載のナビゲーションデバイス。

【請求項 20】

命令を含むコンピュータプログラムであって、コンピューティング装置の少なくとも 1 つのプロセッサによって実行される場合に、前記コンピューティング装置を、請求項 1 乃至 16 の何れか 1 項に記載の方法に従って動作させる、ことを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 21】

請求項 20 に記載のコンピュータプログラムを格納した、非一時的なコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナビゲーション可能なネットワークを表す電子地図に関してナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成するための方法及びシステムに関し、そのような経路を生成するように構成されるナビゲーションデバイスへも広がる。本発明は、電子地図に関してナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を再構成するために、生じる経路の生成に利用可能であってもよい。本発明の実施形態は、ポータブルナビゲーション装置（いわゆる PND）に関し、特に、グローバルポジショニングシステム（GPS）信号受信及び処理機能を含む PND に関する。経路プランニング機能、より好適にはまたナビゲーション機能を提供するように、より一般的に、他の実施形態がナビゲーションソフトウェアを実行するように構成された処理デバイスの任意の種別に関連する。

20

【背景技術】

【0002】

GPS（グローバルポジショニングシステム）信号受信及び処理機能を含むポータブルナビゲーションデバイス（PND）はよく知られており、車内又は他の車両ナビゲーションシステムに広く用いられている。

【0003】

大まかに言えば、現代的な PND はプロセッサと、メモリ（少なくとも揮発性と不揮発性のいずれか、或いは一般的に両方）と、当該メモリ内に保存された地図データとを有する。このプロセッサとメモリは、協働してソフトウェア・オペレーティング・システムの構築されうる実行環境を提供し、さらに、制御される PND の機能を使用可能にし、他の様々な複数の機能を提供するための、提供される 1 つ以上の追加的なソフトウェアプログラムにとって汎用的なものである。

30

【0004】

典型的に、これらの装置は、ユーザが装置と対話し装置を操作することができるようにする 1 つ以上の入力インタフェースと、ユーザに関連しうる情報を用いる 1 つ以上の出力インタフェースを有する。出力インタフェースの実例は、表示装置と可聴式の出力のためのスピーカを含む。入力インタフェースの実例は、オン/オフ操作や装置の他の機能を制御する 1 つ以上の物理的なボタン（ボタンは装置そのものに必須であるのではなく、装置が車両に搭載されている場合はハンドルにありうる）、及びユーザの発話を検出するマイクを含む。特に好適な装置では、出力インタフェースの表示機は（タッチセンサ式かあるいはその他を用いた）タッチスクリーンによって構成され得、ユーザが接触による装置の操作を可能にした入力インタフェースを追加的に提供する。

40

【0005】

この種の装置は、しばしば電源を、オプションとしてデータ信号を、送信し又は装置から受信する 1 つ以上の物理的なコネクタインタフェースと、オプションとして移動体通信や例えば Wi-Fi、Wi-Max、GSM（登録商標）等の他の信号やデータネットワーク経由の通信を可能にする 1 つ以上の無線送信機/受信機を含む。

【0006】

この種の PND 装置は、位置データを含む衛星送信信号を受信して装置の現在位置を判

50

定する処理を順次実行するGPSアンテナを含む。

【0007】

この種のPND装置はまた、現在の角度と直線加速を判定するために処理可能な信号、あるいは、GPS信号に基づく位置情報、速度及び装置の相対変位、即ち装置の設置された位置と合わせた信号を生成する電子ジャイロスコープ及び加速度計を含む。典型的にこのような機能は最も一般的に車両搭載用ナビゲーションシステムとして提供され、好適にはPND装置にも提供される。

【0008】

このようなPNDの有益な点はまず、第1の位置（典型的には出発又は現在位置）と第2の位置（典型的には目的地）との間の経路を判定する機能であることは明白である。これらの位置は、装置のユーザにより入力され得、任意の様々な方法、例えば郵便番号、道路や住所、予め記録された「周知」(well known)な目的地（有名な場所、公共の場所（スポーツグラウンド、プール、他の遊技場等）等）及び、お気に入り又は最近訪れた場所により入力されうる。

【0009】

典型的には、PNDは、出発地と目的地との間の「最良」又は「最適」な経路を地図データから演算するソフトウェアによって実現される。最良又は最適な経路は予め定められた基準に基づいて判定され、最速又は最短の経路であることは必ずしも必要ではない。運転手を案内するための経路の選択は洗練されたものであり得、この経路の選択は過去、既存かつ予想された又は少なくともいずれかの交通情報と道路情報を考慮しうる。

【0010】

加えて、この装置は継続的に道路及び交通状況を監視して、状況の変化によって生じた、残りの行路に対する経路変更を提供し又は選択しうる。様々な技術（例えば携帯電話データの交換、固定カメラ、GPSフリート追跡）に基づくリアルタイムの交通監視システムは、交通の遅延を特定し、通知システムに情報を配信するために用いられる。

【0011】

この種のPNDは、典型的には車両のダッシュボード又は風よけに設置されるが、車載ラジオ用のダッシュボードコンピュータの一部や車両自体の制御システムの一部としても形成されうる。ナビゲーションデバイスは、PDA(Portable Digital Assistant)メディアプレイヤー、携帯電話機等の携帯型のシステムの一部にもなり得、この場合、経路計算と計算された経路に沿ったナビゲーションとの両方を実行するソフトウェアを導入することによって、携帯型システムの通常の機能が拡張される。

【0012】

経路プランニングとナビゲーション機能は、適切なソフトウェアを実行するデスクトップ型又は携帯型のコンピューティングリソースによって提供されうる。例えば、オンラインの経路プランニング及びナビゲーションの設備はroutes.tomtom.comにおいて提供され、この設備はユーザに出発地点と目的地の入力を可能にして、ユーザのPCが接続するサーバにおいて（ユーザの指定する観点で）経路を計算し、地図を生成するとともに、選択された出発地点から選択された目的地へユーザを案内するための包括的なナビゲーション指示群を生成する。この設備はまた、計算された経路の擬似的な3次元状のレンダリングと経路に沿って移動するユーザをシミュレーションする経路のプレビュー機能とを提供することによって、計算された経路のプレビューをユーザに提供する。

【0013】

PNDに関しては、経路が計算されると、ユーザはナビゲーションデバイスと対話して所望の経路を選択し、オプションとして提案された経路のリストから選択する。オプションとして、ユーザは経路選択プロセスに介在し、又は経路選択プロセスを誘導しうる。これは例えば、特定の行路における所定の経路、道路、位置又は基準について回避すべきあるいは必須のものをユーザが特定することによりなされうる。PNDにおける経路計算は1つの基本的な機能を形成するとともに、そのような経路に沿ったナビゲーションはもう1つの基本的な機能を形成する。

【 0 0 1 4 】

計算された経路に沿ったナビゲーションの間に、PNDは一般に、視覚及び音声の少なくともいずれかの指示を提供して、経路の最後、即ち所望の目的地までの選択された経路に沿ってユーザを案内する。また、PNDは一般に、ナビゲーションの間に画面に地図情報を表示して、地図情報が装置の現在位置を示すように画面上の情報を定期的に更新し、これによりユーザの現在位置あるいは装置が車載ナビゲーションである場合はユーザの車両の現在位置を示す。

【 0 0 1 5 】

画面に表示されるアイコンは典型的には現在の装置の位置を表すとともに、現在の道路の地図情報の中心に置かれて、現在の装置の位置の周囲の道路と他の地図上の特徴が表示される。さらに、ナビゲーション情報は、オプションとして地図情報の上下又は一方の側面のステータスバー内に表示され得、ナビゲーション情報の例には、現在の道路からユーザが取るべき次の変更までの距離や、更なるアイコンによって表される変更の性質であって例えば左折や右折といった変更の種類を示すものが含まれる。また、ナビゲーション機能は経路に沿ってユーザを案内する音声指示の内容、期間及びタイミングを判定する。理解されるように、「100mで左折してください」のように単純な指示には重要な処理と分析が必要となる。上述したように、装置とのユーザインタラクションは、タッチスクリーンによって、又は、追加的又は代替的にリモートコントロールに取り付けられたステアリング、音声又は他の適切な方法によってなされる。

【 0 0 1 6 】

さらに装置によって提供される重要な機能は、イベントの発生時に自動的な経路の再計算を行うことであり、そのイベントは、ナビゲーションの間に以前に計算した経路からユーザが（偶然又は意図的に）外れるか、リアルタイムの交通状況が代替経路の方がより好都合であることを示し且つ装置がこの状況を自動的に認識するように適切に有効化されているか、又はユーザが何らかの理由によって経路の再計算を装置に積極的に実行させる場合に発生する。

【 0 0 1 7 】

経路計算の機能及びナビゲーション機能はすべてのPNDの効用のうちの基本的なものであるが、純粋な情報表示用の装置や、現在の装置位置に関連する地図情報を表示させ、装置によって経路が計算されず、装置によって実行されているナビゲーションもなされない「フリードライビング」の装置として使用することもできる。このような操作モードは、ユーザはすでに所望の移動についての経路を把握しておりナビゲーションの補助を必要としない場合にしばしば適用される。

【 0 0 1 8 】

上述したこの種の装置は、ある位置から他の位置へユーザをナビゲートすることを可能にする信頼できる手段を提供する。

【 0 0 1 9 】

ごく最近では、ナビゲーションデバイスがスタンドアロン方式で独立して経路を生成する構成と関連付けられるいくつかの欠点が存在しうることが認識されている。大抵、ユーザはナビゲーションデバイスの電子地図データを定期的に更新することはなく、デバイスによって生成される最適な経路を阻んでしまっている。さらに、そのようなデバイスのストレージ及び処理性能が本質的に限定され、経路の生成処理を抑制し、生成する経路に関してデバイスが提供できる情報量を限定してしまう。例えば、デバイスは、オーディオでの道路名のプロンプトなどの経路に関してユーザにとって興味のある追加の核でない情報を提供することができないかもしれない。

【 0 0 2 0 】

経路を生成する一の代替のアプローチは、全ての電子地図データやクライアントナビゲーションデバイスのためにサーバで提供されるべきルーティング機能についてである。ナビゲーションデバイスはその後、経路に対する要求をサーバへ提出するであろう。サーバはデバイスのために経路を生成し、デバイスへそれを送信し、いくつかのケースにおいて

10

20

30

40

50

経路を使用するために、電子地図データとともに、デバイスによって必要とされるであろう。これは、経路生成がナビゲーションデバイスによって完全に実行されるシステムに関連するいくつかの問題を解消しうる。例えば、サーバは最新の電子地図データへのアクセスを有し、より複雑なルーティング処理を実行する処理性能及びストレージ性能を有するであろう。サーバは、デバイスがそのようなデータをより詳細な電子地図データを格納する必要なしに使用することを許す、より詳細な経路データをナビゲーションデバイスへ提供しうる。しかしながら、この方法でルーティング機能を提供するためにサーバに全面的に頼ることは問題のあるものでありうる。例えば、ナビゲーションデバイスがサーバと通信を確立することができない場合、経路生成が不可能となるであろう。地図データを取得するために、サーバと通信することができるナビゲーションデバイスに頼る構成においては困難性がより悪化してしまう。

10

【 0 0 2 1 】

所定のこれらの問題を解決するために、ナビゲーションデバイス又はサーバのいずれかで全面的に経路生成が行われることよりもむしろ、ナビゲーションデバイスによって部分的に、かつ、それらと通信するサーバによって部分的に実行されうる経路生成について利点があることが認識されている。このタイプのシステムは " ハイブリッド " ルーティングシステムとして知られている。いくつかの構成において、サーバとナビゲーションデバイスとの両方が電子地図データへのアクセスを有する。ナビゲーションデバイスは、現在の位置又はユーザ指定の位置を示す出発地と、要望される経路についての目的地との詳細をサーバへ提供し、サーバが出発地と目的地との間の経路を生成することを要求しうる。サーバはその後、自身の電子地図データに関して生成してもよい。サーバが処理パワー及びストレージ性能をクライアントナビゲーションデバイスよりもより増大させる場合、より複雑なルーティング処理を用いてもよい。さらに、サーバは、より最新で広範囲の電子地図データへのアクセスを有してもよい。電子地図データは独自の方法でカスタマイズされうる。例えば、サーバは、それらの車両のユーザに関連して考慮される興味のあるデータのポイントを組み込む、画像データ車両製造メーカーからの電子地図データを用いて経路を生成しうる。

20

【 0 0 2 2 】

経路が生成されると、サーバは、経路を要求したクライアントナビゲーションデバイスへ当該経路を送信する。このように、経路生成は場外、即ち、ナビゲーションデバイスの外部で生じる。クライアントナビゲーションデバイスが受信した経路を使用することができ、前に、例えば、ナビゲーションの指示を提供し、及び / 又は、経路を表示するために、それ自身のローカルの電子地図に関連して受信した経路を再構成する動作が実行されなければならない。これは、受信した経路がナビゲーションデバイスによって必要とされる同一の形式でないかもしれないためであり、一般的には、ナビゲーションデバイスによって保持される同一の電子地図データに関連して生成されていないであろう。生成した経路と関連付けられる位置をデバイスのローカルの電子地図の位置へ一致させることが必要となる。例えば、サーバは、個々のデバイスがその後それら自身の特定の電子地図データとの互換性に必要とされる方法で経路を再構成しうるように、一般的なフォーマットでクライアントデバイスへ生成した経路情報を提供しうる。

30

40

【 0 0 2 3 】

そのようなハイブリッドルーティングシステムでは、ナビゲーションデバイス又はサーバ単独での経路生成に関連付けられる効果のいくつかを保有する一方で、それらのシステムの欠点のいくつかを軽減することが見られるであろう。ハイブリッドルーティングシステムの例は、 " Intelligent Location Based Services and Navigation Hybrid System " のタイトルでの国際公開第 2 0 0 7 / 0 7 9 0 4 2 号 A 2 と、 " Mobile Navigation System " のタイトルでの国際公開第 0 0 / 4 0 9 3 0 号 A 1 に記載されている。

【 0 0 2 4 】

ハイブリッドルーティングシステムを実装することに影響のあるいくつかの課題がある

50

。1つの特定の問題は、クライアントナビゲーションデバイスによって受信した経路の再構成に関係している。これを行うために、ナビゲーションデバイスは、サーバから受信した経路に含まれるべきデータ指示位置を、自身の電子地図データによって表される位置と関連できる必要がある。

【0025】

これを達成する一の方法は、ナビゲーションデバイスによって使用されるローカルの電子地図に経路を生成する際に、サーバと同一の地図を使用することである。ナビゲーションデバイスはその後、ナビゲーション可能な区画が地図データのセットの両方に同一の識別子を有する場合に、受信した生成された経路情報から、経路に含まれる、指定されたナビゲーション可能な区画を簡単に識別しうる。しかしながら、実際には、そのような構成は過度な限定である。

【0026】

デバイスによって使用される同一の電子地図に関連して経路を生成するためにサーバを必要とすることなく、ナビゲーションデバイスがサーバから受信した経路を再構成することを許容することが意図される種々の技術が提案されている。1つのそのような技術は、中間地点のリストの形式で生成した経路を送信するサーバを含む。ナビゲーションデバイスはその後、中間地点を自身の電子地図によって表される位置と関連し、中間地点を通過する経路を構成する。しかしながら、そのような方法は、生成した経路、正確に描写するために多くの中間地点が必要となり非効率的である。さらに、受信した中間地点と、ナビゲーションデバイスのローカルの電子地図の位置とをマッチングさせることは難しく、とりわけ、デバイスの地図データはサーバの地図データよりも非常に低い品質又は解像度である。例えば、サーバは中間地点の座標を送信してもよい。しかしながら、それらの座標は、サーバの地図とデバイスの地図とで異なる位置で関連しうる。

【0027】

サーバとデバイスの電子地図との間の差異に起因して生じる問題を回避する試す1つの方法は、地図の不可知論的な (agnostic) 位置参照を使用することである。サーバはその電子地図データに関連して経路を生成してもよく、ナビゲーションデバイスへの送信のために、経路情報、例えば中間地点を地図の不可知論的な形式に変換してもよい。これは、地図の不可知論的な位置参照システムに従って、位置、例えば、中間地点の位置を符号化することによって実行されうる。デバイスは、符号化された位置情報を受信し、最初に符号化されたサーバの電子地図の位置に対応する、デバイス自身の電子地図の位置を取得するために情報を復号しうる。そのような地図の不可知論的なシステムの例示は AGORA - C、OpenLR (登録商標)、及び TPEG - ULRを含む。それらの技術は典型的には、緯度及び経度の座標の組によって指定され、かつ、リストに順序づけられた地点の組みとして、経路 (又は、ライン位置) を符号化し、地点のそれぞれは異なる電子地図上のライン位置を復号する際に位置を定義するのにより良く支援できる1以上の追加の属性 (通常、電子地図データから導出される) とともに提供される。

【0028】

地図のマッチングの困難性に加えて、既存のハイブリッドルーティングシステムでの1つの他の欠点は、受信した経路を生成する際に、ナビゲーションデバイスが、再生成、即ち、サーバによって生成された経路を複製することを試みることである。ナビゲーションデバイスは、例えば、デバイスで利用可能なライブのデータが経路の少なくとも一部の代替がより好ましいことを示唆する場合に、経路を修正する緯度を有していない。例えば、デバイスは、経路の一部が渋滞に影響されたことを示すライブのトラフィック情報へのアクセスを有する。

【0029】

出願人は、例えばナビゲーションデバイスによって、ネットワークを表す電子地図に関連してナビゲーション可能なネットワークを通過する所定の経路の再構成を可能にする改善された方法及びシステムについての必要性があることを認識している。サーバからナビゲーションデバイスによって受信される経路の再構成を可能にするハイブリッドルーティ

10

20

30

40

50

ングとの関連で特に利点はあるものの、本発明の方法及びシステムは、単に前もって算出された経路の再構成よりも広い適用可能性を有し、また、前回移動した経路の再構成などの、経路を再構成することを望む任意の内容で使用されうる。

【発明の概要】

【0030】

本発明の第1の側面に従って、電子地図によってカバーされるエリアにおいてナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を再構成する方法が提供され、前記電子地図は、前記ナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画を表す複数の区画を有し、前記方法は、

前記ナビゲーション可能な経路を表す線分群を示すデータを取得することであって、経路が前記電子地図に関して再構成される、前記データを取得することと、

前記電子地図によって表される前記線分群を示す前記取得したデータを使用することと、を含み、

前記生成された経路は、前記電子地図に関して前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する前記線分群によって表される前記経路の再構成を提供し、

前記経路を生成することは、前記電子地図上に表される、前記生成された経路への包括のため前記線分群により近くにある前記電子地図の区画を有利に扱うことを含むことを特徴とする。

【0031】

本発明に従って、電子地図によってカバーされるエリアのナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を表す線分群を示すデータが取得される。当該経路は、電子地図への参照によって再構成されることが望まれる経路である。線分群を示すデータはその後、電子地図によって表されるナビゲーション可能なネットワークを通じて経路を生成することに使用され、生成された経路は線分群によって表される経路の望まれる再構成を提供する。

【0032】

電子地図上に再構成されるべき経路を表す線分群を示すデータを提供し、その後、線分群データを用いて電子地図によって表されるナビゲーション可能なネットワークを通じて経路を生成することによって経路を再構成することによって、ルーティング処理において考慮に入れるべき他の要望された要因を可能にすべく、より柔軟な方法で経路が再構成されうる。これは特に再構成される経路が推奨される経路であるという点で有用である。再構成された経路を提供する経路生成が、より好ましくは、ナビゲーション可能なライブの条件を考慮するが、線分群データを追加的に効力する方法で、任意の通常望まれる経路生成の性能に従って実行されうる。線分群データは、任意の他の制約、又は、経路生成処理の優先事項に従って、生成された経路が線分群を大まかにフォローするように使用される。しかしながら、経路生成処理は電子地図上に表される線分群を再作成することを単に試すように抑制される。例えば、電子地図に表される線分群の一部に対応するかもしれない区画が通行止め、又は交通状態の影響を受ける場合、経路処理は線分群データを使用しない通常の経路生成処理中のように当該区画を迂回することは自由である。したがって、線分群データは経路生成中に通常使用されうる他のデータ、例えば、再構成された経路を提供する他のコストデータに加えて使用される。

【0033】

経路の再構成はまた、経路が関連して再構成されるべき同一の電子地図に関連して再構成されるべき経路を示す情報を必要としない方法で達成される。線分群データは、経路生成処理中に、例えば、前記線分群を正確に再作成する経路を生成するためにというよりも、再構成された経路を提供する処理をガイドするために使用されえ、従って、線分群が電子地図の区画に正確に一致することができない場合、及び/又は、線分群が当該線分群を生成するために使用される電子地図の区画に正確に対応しない区画に一致する場合には、当該線分群データは重大なものではない。以前に移動した経路を再構成することに適用される本発明の実施形態において、当初の経路にできる限り一致する再構成した経路が要望

されうる場合には、線分群の使用は、同一の地図に関連する経路を初期に記録する必要なしに、所望の電子地図に関連する経路の再構成を容易にする。

【 0 0 3 4 】

電子地図に関連する経路の再構成は、経路に関連して行われるべき動作、例えば、ナビゲーション命令を発行すること、経路を表示することなどを可能にするであろう。ここで、経路を " 再構成すること " は、再構成した経路が再構成されるべき経路を正確に再作成するように試みなければならないこと、即ち、(いくつかの状況、例えば、以前に移動した経路が再構成される場合であってもよいが) 線分群によって表されることを必要としないことが理解されるであろう。経路の再構成は、再構成されるべき経路に少なくとも大まかに対応する線分群データを用いて電子地図データに関連して経路を生成する処理を代わり

10

【 0 0 3 5 】

任意のその側面又は実施形態の何れかにおける本発明の方法のステップは、サーバによって部分的に、かつ、ナビゲーションデバイスによって部分的に実行されうる。本方法のステップはサーバ上の単独で、又は、サーバ及びナビゲーションデバイス上の他のものとの組み合わせのいくつかで、行われてもよい。したがって、以下で説明するその他の形態における本発明のシステムが、ナビゲーションデバイス又は他のモバイルデバイスによっ

20

【 0 0 3 6 】

本発明の経路を再構成する方法は、ナビゲーション可能な動作のコンテキストで好適に実施される。したがって、本方法は、ナビゲーション機能を有するデバイス又はシステムの1以上のプロセッサの組によって好適に実行される。しかしながら、本方法はまた経路を生成する性能を有するものの、ナビゲーション機能を必ずしも有しない任意の適切なシステムによって実行されてもよい。例えば、本方法は、コンピュータシステム、例えばナビゲーション機能を有していないデスクトップ又はラップトップシステムによって実施されうる。

【 0 0 3 7 】

好適な実施形態において、線分群データを取得することと、線分群によって表される経路を再構成するために経路を生成することにデータを使用することとのステップは、ナビゲーションデバイスによってじっこうされ、本発明は本発明の任意の側面又は実施形態の方法のそのようなステップを実行するように構成されたナビゲーションデバイスに広がる。当該デバイスは好適にはモバイルデバイスであってもよい。ナビゲーションデバイスは、パーソナルナビゲーションデバイス (P N D)、又は、一体型のデバイス、例えば車載のデバイスであってもよい。本発明の経路再構成の方法は、より効果的な方法で受信した経路を再構成するように経路をデバイスが生成することを許容し、かつ、ライブのデータを考慮して再構成される経路のための機会を提供するナビゲーションデバイスを使用して実行される場合に特に利点がある。したがって、それらの好適な実施形態において、本発

30

40

【 0 0 3 8 】

本発明の任意の側面又は実施形態に従って、ナビゲーションデバイスはユーザに電子地図を表示するためのディスプレイと、電子地図データへアクセスし、ディスプレイを介して電子地図をユーザへ表示するように構成された1以上のプロセッサの組と、ユーザがデバイスとやり取りすることを許容するようにユーザによって操作可能なユーザインタフェースとを含んでもよい。したがって、本発明のシステムは、例えばナビゲーションデバイスのデバイスを処理するシステムであってもよい。

50

【 0 0 3 9 】

本発明は、ここで説明される発明の任意の側面又は実施形態に従う方法を実行するシステムに拡大する。

【 0 0 4 0 】

本発明の第2の側面に従って、電子地図によってカバーされるエリアにおいてナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を再構成するシステムが提供され、前記電子地図は、前記ナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画を表す複数の区画を有し、前記システムは、

前記ナビゲーション可能な経路を表す線分群を示すデータを取得することであって、経路が前記電子地図に関して再構成される、前記データを取得する手段と、

前記電子地図によって表される前記線分群を示す前記取得したデータを使用する手段と、を含み、

前記生成された経路は、前記電子地図に関して前記線分群によって表される前記経路の再構成を提供し、

前記経路を生成することは、前記電子地図上に表される、前記生成された経路への包括のため前記線分群により近くにある前記電子地図の区画を有利にすることを含むことを特徴とするシステム。

【 0 0 4 1 】

より好ましくは、当該システムは、線分群を示すデータを取得する手段と、経路を生成することに取得した線分群データを使用する手段とを提供するナビゲーションデバイスを備えるか、又は、当該ナビゲーションデバイスである。

【 0 0 4 2 】

当分野の当業者が理解するように、本発明の更なる側面は、ここに記載される本発明の任意の1つ以上又は全ての好適かつオプションの特徴を、本発明の任意の他の側面に関する限り適宜含むことができる。明示的に示されていない限り、ここに記載される発明のシステムは、任意の側面又は実施形態における本発明の方法に関して記載された任意のステップを実行する手段を有し、またその逆も同様である。

【 0 0 4 3 】

本発明はコンピュータで実行される発明であり、本発明の任意の側面又は実施形態に関して記載された任意のステップは1つ以上のプロセッサのセットによる制御下で実行される。このシステムに関して記載された任意のステップを実行する手段は、1つ以上のプロセッサのセットでありうる。

【 0 0 4 4 】

したがって、本発明の経路を再構成する方法、又は、経路生成において線分群データを取得することと、使用することとの少なくとも1つのステップは、ナビゲーションデバイスによって好適に実行され、本発明の経路を再構成するためのシステムがナビゲーションデバイスによって少なくとも部分的に好適に提供されうる。ナビゲーションデバイスは電子地図データへのアクセスを有するデバイスであってもよい。ナビゲーションデバイスはその後、線分群データを取得することと、経路を生成することとにデータを使用することとのステップを実行するか、又は、当該ステップを実行する手段を備える。経路を生成することのステップは、ナビゲーションデバイスのルーティングエンジンによって好適に実行される。ナビゲーションデバイスが使用される任意の実施形態において、より好ましくはナビゲーションデバイスは電子地図、即ち、電子地図データを格納する。ナビゲーションデバイスは電子地図を格納する手段を備えてもよい。格納される電子地図データは、本発明に従って経路再構成において使用されるために受信され格納されるデータであってもよい。例えば、デバイスは、サーバから経路再構成において使用される利用可能な電子地図データとともに線分群データを受信してもよく、或いは、当該データがデバイスに送信されることを当該デバイスが要求することを可能にし、電子地図データが個別に受信されて線分群データが続けて受信されるように、サーバから電子地図データが取り出される位置を示すデータを、オプションとして、線分群データとともに受信してもよい。したがって

、デバイスが本発明の方法を実行することを可能とするために、当該デバイスは完全な電子地図を格納しないものの、代わりに、例えばデバイスの現在位置及び／又は再構成されるべき経路に基づいて、サーバから利用可能な電子地図データを受信してもよい。

【0045】

本発明に従って、線分群データは再構成されるべきネットワークを通過する経路を表すものとして取得される。「線分群」(polyline)の語は、ここでは慣習上の意味に用いられる。線分群は線の区画によって接続された、一連の地点によって定められる。線分群を示すデータは、直接的又は間接的ないずれかにより線分群の任意の態様で示されうる。例えば、線分群データは、線分群及び／又は地点を接続する線の区画を示すデータを(例えば緯度及び経度の座標の形式で)定める地点のリストを有しうる。複数の点は、処理効率を最適化するように20から100メートルの間の間隔で配置されうる。ここで使用される用語「線分群(polyline)」は閉じた線分群である線分群の可能性を包含する。閉じた線分群は開始位置及び終了位置が同じである経路を表すために使用されうる。線分群はそれが表す経路における開始位置及び終了位置を示す。

【0046】

本発明の好ましい実施形態では、線分群のデータは、例えば座標の組などの地点のシーケンスからなる。他の実施形態では、線分群のデータは、例えば、OpenLR(商標登録)、AGORA-C及びTPEG-ULRなどの位置参照システムのような、地図に依存しない方法でエンコードされた一連の地域を含むことができる。

【0047】

線分群を示すデータは、再構成されるべき経路を表す。構成される経路はナビゲーション可能なネットワークを通過する任意のパスであってもよい。当該パスは例えば再構成される経路を移動すべきパス、或いは以前に移動したパスであってもよい。ここで使用される「経路(route)」は、例えば第1の位置及び第2の位置の間で予め計画された経路である必要はないことが理解されるであろう。いくつかの実施形態において、経路はナビゲーション可能なネットワークを通過する以前に移動したパスである。当該経路は代替的に予測される他のパスであってもよい。

【0048】

いくつかの好適な実施形態において、再構成されるべき経路は予め計画された経路であってもよい。予め計画された経路はすぐに又は将来移動するための経路であってもよい。予め計画された経路は予め算出された経路、即ち、ルーティングアルゴリズムによって算出された経路であってもよい。当該経路は好ましくは外部的に生成された経路である。当該経路は、経路を再構成することに線分群データを取得することと、使用することとのステップを実行するデバイス、例えば、ナビゲーションデバイスの外部的に生成される。言い換えれば、当該経路はボードの外部(off-board)で生成される。好ましくは、当該経路はサーバによって生成された経路である。いくつかの実施形態において、当該経路は、ナビゲーションデバイス、例えば線分群データを取得して使用するデバイスによる要求に応じて生成される経路である。しかしながら、これは本ケースにおいて必ずしも必要ではない。例えば、当該経路は、経路プランニングのウェブサイトとユーザのやり取りによって生成された経路であってもよい。本発明が線分群の表示の形式で再構成されるべき経路を示すデータを提供し、その後で関連の電子地図に関連して経路を再構成するために使用される場合、経路再構成は、既存のハイブリッドルーティングシステムよりもより柔軟に提供する多種多様な形式で、初期の経路データに基づいて達成されうる。任意の特定の形式から成ることは初期の経路データにおいて必要ない。従って、初期の経路は任意の経路プランニングシステムを用いて生成される経路であってもよい。例えば、一般的な経路プランニングのウェブサイト、又は、特定の車両製造メーカーによって提供される経路プランニングのウェブサイト若しくは類似のものが使用されてもよい。当該方法は再構成されるべき予め計画された経路を生成することにステップに拡大しうる。従って、予め計画した経路は推奨される経路の任意の形式であってもよい。

【0049】

予め計画される経路は、ナビゲーション可能なネットワークを通過する移動を開始する前に、又は、例えば移動している経路の残りに関連して、ナビゲーション可能なネットワークを通過する移動中に、生成された経路であってもよい。例えば、予め計画した経路は、現在移動中である経路で問題に遭遇した場合に代替的に移動中に生成される経路であってもよい。予め計画した経路は、以前計画した経路から、例えば、出発地に戻る経路から検知された逸脱 (deviation) に応じて生成される経路であってもよい。

【0050】

一般的には、サーバによって予め計画した経路がクライアントのナビゲーションデバイスによって再構成される少なくとも好適な実施形態において、本発明はサーバ側の経路プランニングがクライアント側の経路プランニングから切り離されることを許容することを見ることができる。経路が予め計画された経路であるいくつかの実施形態において、当該経路は、例えば、サーバによって、又は他の経路プランニングシステムによって、経路の再構成の前であって、すぐ前の過去の必要はない任意のタイミングで計画された経路であってもよい。一例として、ユーザはそれらが次の日に従うことを意図する経路を計画するためにウェブサイトを使用するかもしれない。経路を表す線分群データを使用する経路の再構成が、出発の直前にナビゲーションデバイスによって次の日に実行されてもよい。これは、経路の再構成が、予め計画された経路に大まかに従う一方で、ライブのデータ、例えばトラフィックデータを考慮することを許容するであろう。

【0051】

予め計画された経路であるか否かに関わらず、再構成されるべき経路は、第1の位置及び第2の位置の間の経路でありうる。第1の位置は現在の位置又は出発地であってもよい。現在の位置はナビゲーションデバイスの現在の位置であってもよく、好ましくは、経路を再構成することにおいて線分群データを使用するナビゲーションデバイスの現在の位置であってもよい。第2の位置は目的地であってもよい。経路を予め計画する実施形態において、第1の位置及び第2の位置の1つ又は両方は、ユーザ指定であってもよく、及び/又は、予め計画される経路の生成に使用されるナビゲーションデバイスから受信されてもよい。例えば、ユーザが適切な経路プランナーに位置を入力してもよく、或いは、ナビゲーションデバイスが第1の位置及び第2の位置を示すデータを、例えば、サーバに対して、第1の位置及び第2の位置の間に計画されるべき経路の要求とともに送信してもよい。もちろん、第1の位置及び第2の位置は任意の他の方法、例えばサーバ等によって指定されてもよい。再構成されるべき経路を生成することのステップに拡大する実施形態において、本方法は、サーバが、ナビゲーションデバイス（好ましくは、線分群データを取得して使用するナビゲーションデバイス）から生成されるべき経路の要求を受信することと、当該要求は経路が生成される間の第1及び第2の位置を示すデータを含み、第1及び第2の位置の間の経路を生成することのステップを含むでもよい。代替的に又は追加的に、第1及び第2の位置の1つ又は両方が例えばナビゲーションデバイスによって自動的に決定されてもよい。例えば、第1の位置は、例えばトラフィック条件に鑑みて経路を再計画することを望む位置への現在移動中の経路からの残りに沿う位置であってもよい。いくつかの実施形態において、ナビゲーションデバイスはデバイスの現在の位置を示すデータをサーバに対して定期的に提供してもよいことが想定される。

【0052】

線分群は、再構成されるべき経路が伸びる間の第1の位置から第2の位置へ伸びてもよいし、伸びなくてもよい。しかしながら、好適な実施形態において、線分群は第1の位置から第2の伸びなくてもよい。

【0053】

より詳細に以下で説明する他の実施形態において、予め計画される経路であることよりもむしろ、再構成されるべき経路は、例えば車両によってネットワークを通過する以前に移動した経路であってもよい。

【0054】

経路を再構成することにおいてその後データを使用するナビゲーションデバイスによ

10

20

30

40

50

て好適に実行される、線分群を示すデータを取得することのステップは、データを受信することのステップを含んでもよい。線分群を示すデータは好ましくは無線通信リンク上で受信される。線分群を示すデータは任意のソース又は複数のソースから取得されてもよい。好ましくは、本方法は1以上の外部のソースから線分群を示すデータを受信することを含む。したがって、データはソース又は複数のソースから、経路再構成において当該データを使用する外部のデバイス、例えば、ナビゲーションデバイスへ受信される。いくつかの好適な実施形態において、線分群を示すデータが取得、即ち、1以上のサーバから受信される。そのような経路が生成される実施形態において、サーバは、線分群が表す構成すべき経路を生成する同一のサーバであってもよいし、そうでなくてもよい。例えばハイブリッドルーティングシステムに適用可能でありうる、それらの好適な実施形態において、経路を再構成するために線分群データを使用するデバイスは、線分群が表す経路へのアクセスを有する必要があるか、或いは、少なくとも当該経路を生成する必要はない。他の実施形態において、線分群を示すデータを取得することのステップは、再構成されるべきナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を示すデータを用いて、線分群を示すデータを生成することのステップを含んでもよい。そのようなステップは、ナビゲーションデバイスによって実行されうる。

【0055】

線分群データが受信される場合、当該データは他の経路関連データとともに受信されてもよい。いくつかの実施形態において、線分群データは、再構成されるべき経路が間を伸びる第1及び第2の位置を示すデータとともに受信されてもよい。これは、線分群がそれらの位置へ伸びていないか、或いは、それらの位置へ正確に伸びていないことが理解されうる。そのようなデータは経路を再構成する経路生成において有用である。

【0056】

線分群データを受信することのステップを含む方法におけるいくつかの実施形態において、当該方法は、さらに、再構成されるべき経路に関連して電子地図データを受信することをさらに含んでもよい。電子地図データが、線分群データに関連付けられて、又は、それとは区別して、例えばそれに続いて受信されてもよい。例えば、電子地図データは、線分群データの受信後に行われた最新の要求に応じて受信されてもよい。電子地図データを受信する実施形態において、当該データはサーバから受信されてもよい。当該方法は例えばナビゲーションデバイスで利用可能な電子地図データを、例えばサーバが作成することのステップに拡張される。それらの実施形態は、線分群データを取得すること、即ち、データを受信することと、経路を再構成するためにデータを使用することとのステップがナビゲーションデバイスによって実行される場合に特に適用可能である。デバイスで利用可能な電子地図データを追加的に作成することによって、関連する領域について前もって電子地図データをデバイスが格納する必要がなくなる。本方法は、電子地図データを、オプションとして、線分群データとともに送信することを含んでもよい。電子地図データがナビゲーションデバイスへ直接送信されるか、或いは当該デバイスによる要求に応じて送信されることが理解されるであろう。本方法は、電子地図データがデバイスによって後に取り出されることを可能にするために、デバイスで利用可能な電子地図データを作成することを含む。いくつかの実施形態において、本方法は、電子地図データがデバイスによって取り出されうる位置を示すデータと関連付けられるナビゲーションデバイスへサーバが提供することを含む。これはリンクの形式又は同様の形式であってもよい。位置を示すデータは、線分群データとともに、当該デバイスへ送信されてもよい。このステップは、サーバが位置データをナビゲーションデバイスへ送信することによって実行されてもよい。当該デバイスは必要に応じてサーバから適用可能な電子地図データを取り出してもよい。しかし、送信されるときは常に、受信される電子地図データは、線分群データによって表される経路の位置及び/又はデバイスの現在の位置に基づいてもよい。それらの実施形態において、サーバが経路の一部を表す線分群を示すデータを送信することと、デバイスで利用可能な経路の再構成においてデバイスによって必要とされる関連する電子地図データを作成することを有して、再構成されるべき経路は、典型的には、より長い経路の一部であ

10

20

30

40

50

ってもよい。本方法は受信した電子地図データをナビゲーションデバイスが格納することを含んでもよい。いくつかの実施形態において、受信した線分群データは、再構成に使用される前記電子地図データ、又は、前記電子地図データを取り出すために使用されうるデータに関連付けられ、前記方法は、さらに、経路再構成において使用される前記電子地図データを受信して格納することを含む。

【0057】

それらの実施形態に何れかに従った、システムのコンポーネントがステップを実行するかに関わらない方法は、線分群データの表示を生成するために再構成されるべきナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を示すデータを使用することのステップに拡張する。当該ステップは、サーバ又はナビゲーションデバイスによって実行されうる。例えば、ハイブリッドルーティングタイプの実施形態において、或いは、そうでない場合には経路が予め計画された経路である場合において、当該ステップは、通常、ナビゲーションデバイスへの送信用に線分群データを取得するために、サーバによって実行されうる。他の実施形態において、ナビゲーションデバイスは、いくつかの方法でデバイスによって取得された経路データを用いて当該ステップを実行してもよい。例えば、外部の経路プランニングシステムによって計画される経路を示す経路データがユーザによってデバイスに入力されてもよい。線分群データを生成するために経路データを使用することのステップがサーバによって実行される場合、そのようなステップが実行される実施形態において、サーバは再構成されるべき経路を生成するサーバと同一のものであってもよいし、そうでなくてもよい。他の実施形態において、ナビゲーションデバイスは、例えば外部のソースからユーザによって提供された、例えば再構成されるべき経路を示すデータを用いて、或いは、移動している経路を示すタイムスタンプされた位置データを用いて、当該ステップを実行してもよい。

【0058】

本発明の任意の実施形態において、そのようなステップが実行される場合には常に、線分群データを生成することにおいて使用するために経路データを取得することのステップは、例えば無線通信リンクを介して、任意の適切な方法で、データを受信することを含んでもよい。再構成されるべき経路を示すデータは、外部のソース、例えばサーバから取得されてもよい。いくつかの実施形態において、サーバは、他のサーバから経路データを受信し、経路再構成において使用するためにナビゲーションデバイスへの送信用の線分群データを生成するのに当該データを使用してもよい。もちろん、外部のソースは、任意のデバイスであってもよいし、サーバである必要はない。他の実施形態において、ナビゲーションデバイスは、経路データを受信し、線分群データを生成するために当該データを使用してもよい。当該データは、自動的にデバイスへ送信されるか、又は、ユーザによる要求に応じて送信されてもよい。ユーザは、他のデバイス又は経路プランニングシステムを有するシステムからデバイスへ計画した経路の詳細を転送してもよい。上述したように、再構成されるべき経路を示すデータは、本発明で使用されるソースの幅広い範囲から取得されてもよい。経路データを取得することのステップは、代替的に、上述した任意の方法で予め計画された経路を提供するために経路を生成することを含んでもよい。他の実施形態において、例えば、再構成されるべき経路が以前に移動した経路である実施形態において、線分群データを生成することのステップがナビゲーションデバイス、例えば移動した経路を示すデータを用いて経路を再構成するデバイスと同一のものであって実行されうるということが想定される。再構成されるべき経路を示すデータを取得することのステップはその後、以下で詳細に説明するように、経路を示すタイムスタンプされた位置データを取得することを含んでもよい。

【0059】

方法が再構成されるべき経路を示すデータを用いて線分群を示すデータを生成することのステップを含む任意の実施形態における本発明に従って、当該方法は、電子地図に関連して、好ましくは経路が再構成されることに関して異なる電子地図に関連して再構成されるべき経路を示すデータを取得することと、オプションとして、線分群データを生成する

ことに使用される地図の不可知論的な形式に経路データを変換することを含んでもよい。例えば、OpenLR（登録商標）、AGORA-C、及びTPEG-ULRの上述した方法又は任意の他のそのようなシステムなどの、任意の適切な地図の不可知論的な位置参照システムが使用されてもよい。これは、上述した好適な実施形態のように、そのような地図の不可知論的な位置参照システムに関連して取得されるべき線分群データを可能にしうる。

【0060】

線分群データを生成することに使用される、再構成されるべき経路を示すデータは、経路を示す任意のデータであってもよい。当該データは、経路に含まれるナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画のリストを示すデータであってもよい。ナビゲーション可能な区画のリストは、電子地図を参照することによるものであるものの、好ましくは地図の不可知論的な位置参照システムを参照することによるものである。ナビゲーション可能な区画を示すデータは線分群を定義する一連のポイントを取得するために使用される。取得された線分群データは、再構成されるべき経路を表す。本実施形態において、再構成されるべき経路を示すデータを用いて線分群データを生成することのステップは、再構成されるべき経路に含まれるナビゲーション可能な区画を示すデータを用いて線分群データを生成することを含む。いくつかの実施形態において、本方法は、線分群に含まれるラインの区画を識別するために経路に含まれるナビゲーション可能な区画を示すデータを使用することを含む。線分群データによって記述される線分群が再構成されるべき経路と同一又は少なくとも類似しうることが理解されるであろう。線分群は、再構成されるべき経路に近似したものでありうる。線分群データを生成することのステップは、経路の再構成中の線分群データの処理を容易にするためにいくつかのデータの一般化、例えば、要望されれば線分群を定義するポイント数の減縮を含みうる。

【0061】

再構成されるべき経路が移動すべき予め計画された経路である実施形態への特定の参照によって本発明が説明される中で、本発明の方法は以前に移動した経路を再構成することと同様に利用可能である。本方法は、経路を表す線分群データを取得することにおいて、前回移動した経路を示すデータを使用することのステップに拡張されうる。当該ステップは、好ましくは当該経路を移動したナビゲーションデバイスであって、かつ、経路の再構成を実行するナビゲーションデバイスによって実行されうる。本方法は、以前に移動した経路を示すデータを取得することのステップに拡張されうる。データを取得することのステップは、以前に移動した経路を示す格納したデータにアクセスすることを含んでもよく、或いは、以前に移動した経路を示すデータを生成することのステップに拡張してもよい。それらの実施形態において、データを取得すること、及び/又は、線分群データを取得することにおいてデータを使用することは、好ましくは経路を再構成するために線分群データを使用するデバイスであるナビゲーションデバイスによって好適に実行される。以前に移動した経路を示すデータを使用する任意の実施形態において、以前に移動した経路を示すデータは、好ましくは、以前に移動した経路に従った時刻に関してデバイスの移動に関連するデータを含む。以前に移動した経路は第1の位置及び第2の位置の間でナビゲーション可能なネットワークを通過する任意のパスであってもよい事が理解されるであろう。当該経路は予め計画された経路である必要はない。

【0062】

以前に移動した経路を示すデータは、好ましくは、タイミングデータに関連付けて位置のデータ、例えばタイムスタンプされた位置データ（例えば、経度及び移動などの地理的座標）である。タイムスタンプされた位置データが好適に使用される一方で、関連するタイミングデータを有する任意の位置データがここで説明される実施形態で使用されえ、“タイムスタンプされた位置データ”への任意の参照が、“タイミングデータに関連付けられた位置データ”への参照によって置き換えられてもよく、この拡張は相互に矛盾しない。位置データは全地球的航法衛星システム（GNSS）受信機、又は、モバイル電話通信ネットワーク（例えば、GSM）を使用することによってなどの任意の他の適切な位置

タイミング手段から取得されるデータであってもよく当該データは履歴の位置データである。その関連するタイミングデータとともに位置データは位置トレースの形式であってもよい。好適な実施形態において、以前に移動した経路は線分群データを取得するためにデータを使用するナビゲーションデバイスによって移動した経路である。しかしながら、経路は、他のデバイスによって移動した経路であってもよい。デバイスは、位置データ及び本発明の目的に十分に関連するタイミングデータを提供することが可能な任意のデバイスであってもよく、ナビゲーションデバイスであってもよく、そうでなくてもよい。経路データを取得することのステップは、ネットワークを通過する時刻に関してデバイス又は当該デバイスの移動に関連するデータを受信することを含んでもよい。いくつかの実施形態において、方法は、時刻、例えば、以前に移動した経路を示すデータを提供するために経路に沿ったデバイスの移動中にタイムスタンプされた位置データに関してデバイス又は当該デバイスの移動を示すデータを格納することのステップに拡張してもよい。好適な実施形態において、当該ステップは、その後経路再構成を実行する同一のナビゲーションデバイスによって、当該同一のデバイスの以前の移動に関連するデータを用いて実行される。本発明は、以前に移動した経路を示すそのようなデータを、特定のデバイスの電子地図データに関して経路を再構成するために使用されることを可能にする。

【0063】

少なくとも以前に移動した経路を表す線分群を取得するために使用されるデータが時刻に関してデバイスの位置を示すデータである好適な実施形態において、そのようなデータはもともとは不明な地図であってもよい。そのようなデータを線分群を用いて表すことの間ステップを実行することによって、経路は、地図更新動作又は類似のものの後であっても正確さを残しうる方法で特定の電子地図に関連して再構成されうる。複数の以前に移動した経路を示すデータを格納するデータベースが作成されてもよいことが想定される。そのような経路のそれぞれを表す線分群データを取得し、その後、本発明の実施形態に従った所定の電子地図データに関連した経路を再構成するために線分群データを使用することによって、特定の電子地図に関連した以前に移動した経路のデータベースが作成される。当該データベースは、例えば、経路を再構成したナビゲーションデバイスによって格納されてもよい。ナビゲーションデバイスを用いて以前に移動した経路のデータベースを構築する以前の試みは、関連時刻でデバイスの電子地図データに関連した経路を格納することを中心に展開したのであろう。例えば、経路は電子地図の特定の区画に関連して発生した手順に関して格納されたのかもしれない。しかしながら、そのような経路はその後、デバイスの地図データ更新が行われた後には信頼性又は使用可能なものではなくなってしまうかもしれない。本発明のそれらの他の実施形態は、例えば頻繁に移動した経路、家、仕事場、ジムなどの注目の所定のポイント間の経路である以前に移動した経路に関連して使用されうる。

【0064】

線分群データを取得することと、ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を再構成するためにデータを使用することとのステップがナビゲーションデバイスによって実行されるいくつかの実施形態において、本方法は、前記デバイスの前記電子地図によってカバーされる前記エリアに前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する前記デバイスによって以前に移動した、1以上の好ましくは複数の経路を示すデータを格納することと、各経路に対して、前記経路を表す線分群を示すデータを生成するために前記以前に移動した経路データを使用して、前記電子地図によって表される前記ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成するために線分群を示す前記取得したデータを使用することとであって、前記生成された経路は前記線分群によって表される前記経路を示す再構成を提供する、使用することと、前記再構成した経路を示すデータを格納することを含む。以前に移動した経路を示すデータは、上述したタイプ、即ち、タイムスタンプされた位置データなどの、経路に沿って移動中の時刻に関してのデバイスの移動を示すデータであることが好ましい。本方法は、電子地図に関連して複数の経路を再構成するためにそれらのステップを繰り返すことと、再構成された経路を示すデータを格納するデータベ

スを作成することを含む。デバイスは、経路再構成において使用される以前に移動した経路のデータを提供しうる、複数の以前に移動した経路を示すデータを含むデータベースを格納してもよい。

【0065】

再構成されるべき経路を表す線分群によって表される経路は再構成されるべき経路の全体であってもよいしそうでなくてもよいことが理解されるであろう。代替的に、又は、追加的に、再構成されるべき経路は、計画された経路の全体であってもよいし、そうでなくてもよい。線分群によって表される経路は、再構成されることになるより長い経路の一部のみであってもよい。従って、当該経路はそのサブ経路であってもよい。経路が第1及び第2の位置の間である場合、第1及び第2の位置の1つ又は両方が再構成されるべきより長い経路に沿った位置であってもよい。経路は、より長い予め計画された経路の一部であってもよく、或いは、まだ計画されていない残りの経路の一部であってもよい。例えば、各位置について生成され、かつ再構成に使用されるために取得される関連のある線分群データとともに、全体の経路が複数の部分で計画されてもよいし、或いは、全体の経路が、部分ごとなどで生成される線分群データとともに、計画されてもよい。代替的に又は追加的に、取得した線分群データは、データが決定されるという点で線分群の一部を示してもよいことも想定される。例えば、サーバは、全体の経路を示す線分群データを取得してもよいし、再構成に使用されるナビゲーションデバイスへ、経路の複数の部分に関しての線分群データの複数の部分が送信されてもよい。線分群の複数の部分は、デバイスの現在の位置に基づいて送信用に選択されてもよい。

【0066】

本発明の側面又は実施形態の何れかに従って、本方法は、電子地図によって表される、ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成するために線分群(“線分群データ”)を示すデータを使用することを含み、生成される経路は電子地図に関連した線分群によって表される経路の再構成を提供する。

【0067】

本方法は、さらに、電子地図上に線分群を表すことのステップを含む。当該ステップは、経路再構成を実行するナビゲーションデバイスによって実行されうる。これは適切な方法で行われうる。例えば、線分群の区画は、電子地図によって表される、ナビゲーション可能な区画に一致してもよく、或いは、線分群は、単に、電子地図の区画に一致させる特別な試みなしで、電子地図上に重ね合わされてもよい。そのようなステップは、線分群について使用される位置参照システムに従って線分群の区画の位置を参照することによって行われてもよい。それらはその後、電子地図によって表される適用可能な位置へ変換されてもよい。既に説明したように、本発明の実施形態において、線分群の区画が電子地図の区画に正確に一致する又は一致しうることは重大なことではない。

【0068】

線分群データを用いて経路を生成するステップは、電子地図上に示される線分群へより近接している電子地図の区画を、生成された経路に含まれるように有利に扱うことを含む。すなわち、電子地図上に示される線分群から相対的に遠い区画に対して、電子地図上に示される線分群に相対的に近い当該区画が経路生成処理において有利に扱われる。このようにして、線分群に対するより近接したこれらの区画、すなわち、電子地図上の他の区画よりも線分群に対して相対的に近い区画は、より生成された経路に含まれうる。ここでの線分群からより近い又はより遠い電子地図の区画への参照は、明示的に示していない場合には電子地図に示される線分群により近い又はより遠い区画を参照することが理解される。

【0069】

線分群に近接するこれらの区画を優先的に扱うことにより、結果として生成された経路が線分群に向かって引きつけられうる。しかしながら、生成された経路は線分群と一致せざるを得ないわけではない。従って、区画は、線分群に対してより低く近接した区画よりも経路エンジンによってより有利に扱われるようにされる。区画に対して積極的な重み要

素を適用することによって、及び／又は、電子地図上に示される線分群に対してより低い近接である区画を不利にすることによって、区画が有利に扱われうる。これは、経路生成に用いられる区画に関連付けられたコストの適切な操作によって得られうる。すなわち、区画が通常の場合よりも経路エンジンによってより有利に扱われるように、区画を通過するコストが変更、典型的には削減される。より詳細は後に説明される。

【0070】

線分群に対する近接度に基づいて、かつ、任意の他の優先度及び／又は経路処理に課された制約を考慮することなく、区画は電子地図の他の区画に対して相対的に有利に扱われることが理解される。経路生成処理では、線分群に対する近接度は、考慮されうる多数の要素の単なる1つである。例えば、この分野において既知であるように、区画の長さ、区画に対する移動時間、混雑の可能性等の要素が考慮されうる。従って、全ての関連する要素が考慮される場合、必ずしも線分群に対してより近い区画が、より遠い代替的な区画よりも常に経路に含まれる可能性が高いわけではない。すなわち本発明は、一般に線分群に引きつけられる一方で、例えば、線分群に沿った或いは近い区画が閉鎖されている又は混雑の影響をうけている場合のような、適切な場合には線分群から外れるための機能を持った、再構成された経路を提供するための柔軟性を提供する。本発明に従って有利に扱われる区画、或いは、ある場合には不利に扱われる区画は、経路生成の目的のために考慮される区画であることが理解される。区画は電子地図の区画のサブセットであってもよい。例えば、区画はルーティングの回廊 (corridor) の区画であってもよい。

【0071】

線分群への区画の近似は任意の適切な方法で評価されうる。いくつかの実施形態において、本方法は、電子地図に表される線分群に基づいてエリアを定義することと、当該エリア内であると見なされた電子地図のそれらの区画を有利に扱うこととを含んでもよい。いくつかの実施形態において、これは、エリア内として見なされないそれらの区画の一部に又は全てを不利に扱うことによって達成される。エリアは、例えばそれらの中心にある線分群を含むエリアであってもよい。区画は、全体的にエリア内に位置する場合、エリア内に少なくとも部分的に位置する場合に、又は、少なくとも所定の部分がエリア内に位置する場合などの任意で、エリア内にあると見なされうる。エリアは任意の形状から成ってよい。好適な実施形態において、エリアは、線分群にそって伸び、かつ線分群を含む回廊の形式である。他の実施形態において、線分群は、エリアの境界を示す閉じたループを形成する線分群を有する、それ自身がエリアを定義することができ、ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路がエリアによって表されるものと想定される。

【0072】

電子地図に表される線分群に基づいてエリア内にあると見なされない区画が経路に含まれることについて不利に扱われるいくつかの実施形態において、本方法は経路に含まれることからそれらの区画を除外することを含んでもよい。他の実施形態において、含まれることからそれらを除外することなしに、それらを経路に含まれることがより少なくするためにペナルティ係数が区画へ適用されうる。ペナルティ係数は、以下で説明するように、線分群から区画の距離に依存して可変のペナルティ係数であってもよい。

【0073】

本発明の実施形態に従って、生成した経路に含まれる区画を有利に扱うこと又は不利に扱うことは、経路生成のために考慮される電子地図の他の区画よりも生成した経路により含まれるか又はより含まれない区画となる結果をもたらす。これは、経路の一部を形成するために必要とされる区画、及び／又はそのようにすることを妨害する区画となる結果をもたらさない方法で好適に行われる。区画を有利に扱うことは、経路生成で考慮され、線分群にあまり近接していない電子地図の少なくとも他のナビゲーション可能な区画と比較して経路により含まれそうな区画となる結果をもたらす。区画を有利に扱うことは、即ち、肯定的な重み付け係数が適用されない状況と比較して、生成した経路に含まれる可能性を増加するために区画に肯定的な重み付け係数を提供することを含んでもよく、及び／又は、他のナビゲーション可能な区画、即ち、線分群にあまり近接していないそれらの区画

を不利に扱うことによって間接的に達成されてもよい。区画を不利に扱うことは、即ち、ペナルティ係数が適用されない状況と比較して、生成した経路に含まれる可能性を減少させるために区画にペナルティ係数を提供することを含んでもよい。好適な実施形態において、本発明に従った、線分群により近接したそれらの区画を有利に扱うことは、電子地図上に表される線分群へのそれらの近接度に基づいてナビゲーション可能な区画を不利に扱うことによって実現される。そのような実施形態は、最小のコストパスを決定する際に考慮されるべき他の要因として扱われるべき線分群への区画の近接度を有効にする、区画に関連付けられる他のコストに対して、類似の方法でコストの一部として経路の生成中にその後考慮されうる適切なペナルティ係数を適用することによって容易に実現されうる。

【0074】

10

本発明のいくつかの好適な実施形態が、線分群により近接したそれらの区画が有利に扱われる結果をもたらすように区画を不利に扱うケースを参照することによって以下で説明される。それでもなお、離れた区画に否定的なペナルティ係数を適用することよりもむしろ肯定的な重み付け係数を線分群により近いそれらの区画へ適用する代わりに、類似の方法で線分群へのそれらの近接に依存した程度で区画が代替的に有利に扱われるということが想定される。肯定的な重み付け係数は、線分群からの距離が増加するのに従って減少する変数として適用されるかもしれない。

【0075】

いくつかの実施形態において、上述したように、本方法は、生成した経路に含まれるエリアの外部の区画を除外することによる線分群に基づいて所定のエリア内であるそれらのナビゲーション可能な区画を有利に扱うことを含んでもよい。しかしながら、好適な実施形態において、本方法は、線分群へのそれらの近接度に従って度合を異ならしめるようにナビゲーション可能な区画を不利に扱うことを含む。これは、線分群が近づくほど増加する引き付ける度合で、線分群が経路を " 引き付ける " という結果をもたらす。

20

【0076】

好ましくは、前記電子地図上に表される前記線分群へのより高い近接度を有する電子地図の区画を有利に扱うことは、電子地図上に表される線分群へのそれぞれの区画の近接度に依存する度合に、前記電子地図の区画を不利に扱うことを含み、前記線分群から離れたそれらの区画は、前記線分群により近いそれらの区画よりもより大きい度合で不利に扱われる。他の実施形態において、線分群からの距離に依存する変数ペナルティ係数が適用されてもよい。ペナルティ係数は、線分群、比較的に線分群に近いそれらの区画を含む、又は、線分群に基づくエリア外部にある区画、例えば線分群にそって伸びる回廊のみを含む、全ての区画へ適用されるかもしれない。したがって、変数ペナルティ係数は、線分群に基づくエリア内の区画が有利に扱われることの上述した実施形態と組み合わせて適用されうる。それらの実施形態において、エリア内の区画は、線分群からの距離の変数度合で不利に扱われるエリア外部の区画へ適用されるペナルティ係数を有さないことによって有利に扱われてもよい。

30

【0077】

好ましくは、ナビゲーション可能な区画は、ナビゲーション可能な区画と電子地図上に示される線分群との間の距離に応じた度合で不利に扱われる。従って、当該区画に適用されるペナルティ係数は、ナビゲーション可能な区画と示された線分群との距離に応じて決定されうる。好ましくは、ナビゲーション可能な区画がより不利に扱われる度合は、ナビゲーション可能な区画と電子地図上に示される線分群との間の距離が大きいほど不利に扱われる。従って、当該区画に適用されるペナルティ係数は、ナビゲーション可能な区画と線分群との距離が大きくなるほど、大きくなる。ナビゲーション可能な区画がより不利に扱われる度合は、ナビゲーション可能な区画と電子地図上に示される線分群との間の距離に比例し得、最も好ましくは距離の2乗又はより高いべき乗に比例しうる。

40

【0078】

区画に適用されるペナルティ係数又は区画が不利に扱われる度合は、区画と線分群の表示との距離の、線分群の長さ方向に沿った変化を考慮しうる。例えば、ペナルティは、区

50

画と線分群との距離の平均に基づきうる。これは適切な方法で得られうる。ある好ましい実施形態では、区画に沿った複数の異なる位置のそれぞれと、線分群の表示との間の距離を考慮した度合で、区画が不利に扱われる。ある好ましい実施形態では、ペナルティ係数は、区画に沿った複数の異なる位置の各々について決定され、この各々のペナルティ係数は、それぞれの位置における区画と線分群の表示との間の距離に基づく。方法は、区画に沿った複数の位置のそれぞれに対するペナルティ係数を決定することであって、各位置に対するペナルティ係数が、それぞれの位置と電子地図上に示される線分群との距離に応じたものになる、決定することと、ナビゲーション可能な区画に適用されるべき全体のペナルティ係数を求めるために、各ペナルティ係数を用いることとを含みうる。区画に対するペナルティ係数は、区画に沿った複数の位置のそれぞれに対して決定されたペナルティ係数を統合することによって得られうる。例えば、位置のそれぞれに対するペナルティ係数は合算されうる。ナビゲーション可能な区画に沿った位置への任意の参照は、電子地図によって示される、有効なナビゲーション可能な区画に沿った位置に関しうる。ナビゲーション可能な区画に沿った複数の位置が考慮される場合、位置の間隔をあけることは、結果の精度と、処理時間及び要求される電力との間のバランスを提供するように所望に選択されうる。例えば、1つ以上の形状の点を用いて記述されるような、区画がより複雑な形状を有する場合、より狭い間隔が要求されうる。

【0079】

処理効率のためには、区画の一般的な位置を示すために、例えば区画の長さ方向に沿った詳細な形状の点を見捨てるような区画の近似が用いられうる、ということが理解される。従って、ナビゲーション可能な区画と線分群の表示との間の距離は、ナビゲーション可能な区画の近似と線分群の表示との間の距離に基づきうる。例えば、ナビゲーション可能な区画は、区画の終点ノード接続された直線によって近似されうる。ある実施形態では、距離を決定する場合における、ナビゲーション可能な区画の近似とナビゲーション可能な区画の実際の進路のいずれを使用するかは、ナビゲーション可能な区画の形状の複雑さ及び/又はその線分群との関係に応じうる。これらの状況では、ナビゲーション可能な区画の進路についての近似の使用は、結果的に、区画と線分群との間の距離に対してより不正確な決定となりうる。例えば、ナビゲーション可能な区画に沿った位置の線分群への投影が線分群の1つ以上の区画を超えて広がる場合、ナビゲーション可能な区画の途中を形成する点が考慮されうる。

【0080】

好適な実施形態において、区画に沿った複数の位置と、線分群の表示との間のそれぞれの距離が区画を不利に扱うこと、例えばペナルティ係数を決定することに考慮される一方で、他の構成の可能性もありうる。例えば、区画はナビゲーション可能な参照位置と線分群の表示との間、又は、区画の平均的な位置を示す代表位置と線分群の表示との間の距離、或いは類似の距離に基づく度合で不利に扱われてもよい。ナビゲーション可能な区画又はそれらの位置と、電子地図上で表される線分群との間の距離は、任意の適切な方法で測定されうる。当該距離は、ナビゲーション可能な区画又はそれらの位置と、線分群と最も近い位置との間で測定されうる。好ましくは、当該距離は、線分群の表示上の、区画若しくはそれらの近似、又は、区画の位置若しくはそれらの近似の投影である。

【0081】

区画に対するペナルティ係数の決定、又は、区画に沿った位置の利用可能性の決定は、区画若しくはそれらの位置と線分群との間の距離のみに依存してもよいし、追加の係数が考慮されてもよい。ナビゲーション可能な区画に対するペナルティ係数は、線分群の解像度のレベルによって、又は少なくとも部分的に影響されてもよい。好ましくは、ペナルティ係数は、線分群の解像度のレベルが上がるほどより大きくなる。線分群の解像度のレベルを示す1つの係数は、線分群の全長に関連する線分群の個々の区画の長さであってもよい。いくつかの実施形態において、区画に対するペナルティ係数は、ナビゲーション可能な区画に近接する線分群の区画の長さに影響されてもよい。ナビゲーション可能な区画に

近接する線分群の区画は、好ましくは、ナビゲーション可能な区画若しくはその位置と、線分群との間の距離が決定されることに関連した区画であってもよい。例えば、区画若しくはその位置と線分群の表示との間の距離が区画若しくはその位置と線分群との投影に基づく、いくつかの実施形態において、区画若しくはその位置に対するペナルティ係数は、区画若しくは位置が投影される線分群の区画の長さを追加的に考慮してもよい。いくつかの実施形態において、ナビゲーション可能な区画若しくはその位置に対するペナルティ係数は、線分群の区画、例えばそれに近接する区画の長さに反比例した関係であってもよい。したがって、少なくとも当該位置において粗分解能を示す、線分群の区画が比較的に長い場合、ペナルティ係数は、比較的短い線分群の区画の場合よりもより小さいものとなるであろう。この方法で、線分群のそれらの位置により少ない重みを与えられ、より繊細な解像度の線分群若しくはその位置に関して同一の度合の、より粗い解像度の線分群又はその位置に、生成した経路が引き付けられないことになる。

10

【0082】

いくつかの実施形態において、ナビゲーション可能な区画に対するペナルティ係数は、線分群の終点への区画の近接度によって影響されてもよい。いくつかの実施形態において、線分群の終点へ近いナビゲーション可能な区画に適用されるペナルティ係数は、線分群の中間に近いナビゲーション可能な区画に適用されるものよりも比較的に小さいものである。したがって、線分群から同一の距離に対して、線分群の終点に近いナビゲーション可能な区画、例えば終点の区画、又は線分群の終点の区画から所定数の区画の範囲内にある区画若しくは線分群の終点の所定の距離の範囲内の区画は、線分群の中間に向かう区画、例えば終点に向かわないとみなされる区画よりも小さいペナルティ係数を受けるであろう。これは、その終点に向かう線分群へより弱い引き付ける力をもたらす結果、例えば、線分群がそれらの点の間に正確に伸びないような再構成されるべき経路について、生成した経路が指定した第1及び第2の位置へ戻ることを許す結果となりうる。

20

【0083】

区画と線分群との間の距離に応じた度合で区画が不利に扱われる好ましい実施形態では、線分群は、生成される経路を線分群の表示に向かって引き戻す磁石であって、しかし線分群からの距離に伴って増加する引力の度合を備える磁石のように振る舞いうる。従って、線分群からの距離がより大きな区画は、より近い区画よりも大きく不利に扱われる。

【0084】

ナビゲーション可能な区画を通る生成された経路は、例えば従来の経路エンジンを用いて標準的な方法を生成されうるが、追加的に線分群データを考慮しうる。従って、通常の経路プランニングの優先度又は設定は維持されたまま、例えば、追加的な入力を提供する線分群データを用いて、結果的に線分群により近い区画がより遠い区画よりも有利に扱われうる。いくつかの実施形態において、再構成されるべき経路に伸びる第1及び第2の位置を示すデータが追加的に使用されてもよい。これは、線分群がそのような位置の間に伸びない場合にふさわしい。第1及び第2の位置データが例えばナビゲーションデバイスによって、例えば線分群データとともに受信されてもよく、或いは、ナビゲーションデバイス、例えば再構成されるべき経路をその要求で生成したナビゲーションデバイスにとって既知のものであってもよい。本方法は、経路再構成に使用される第1及び第2の位置へ線分群を伸ばすことを含んでもよい。

30

40

【0085】

線分群データを用いて電子地図によって表されるナビゲーション可能なネットワークを通過する、生成された当該経路は、第1及び第2の位置の間の経路である。第1及び第2の位置は好ましくは線分群データへの参照によって決定される。当該経路は、好ましくは、ナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画を横断するコストに基づいて生成される。ナビゲーション可能な区画を横断するコストは、コスト関数を用いて決定されてもよい。適切なコスト関数は当該分野において知られている。区画を横断するコストは、区画に関連付けられる1以上の属性に基づいて決定されてもよい。好ましくは、当該経路は、ナビゲーション可能なネットワークを通過する最小のコスト経路である。

50

最小のコスト経路は、ナビゲーション可能なネットワークの区画を横断することに関連づけられるコストを最小化することに基づいてもよく、コストは適切なコスト関数を用いて決定され、即ち、特に望ましいと考えられる属性を有する区画にはより低いコストが関連付けられ、或いはあまり望ましくないと考えられる区画にはより高いコストが関連付けられる結果をもたらす。例えば、コスト関数は、最短の経路、最も早い経路、最も経済的な経路などの最小コスト経路の結果をもたらすために、例えばユーザ入力に基づいて適切に選択されてもよい。

【0086】

線分群へより大きく近接する区画が経路生成の目的のために有利に扱われるという好ましい実施形態では、望ましくは、区画は、経路生成の際に考慮される、ネットワークの区画を通過することと関連付けられた各々のコストの操作によって、有利に扱われうる。これは、線分群への区画の近接に基づいた区画のコスト係数に少なくとも関連して、他の区画より相対的に低いコストによって有利に扱われる区画を提供することによって達成され得、及び/又は、線分群への区画の近接に基づいた区画のコスト係数に少なくとも関連して、より高いコストの区画を提供することにより他の区画を不利に扱うことによって達成されうる。区画にペナルティ係数を適用することによって区画が不利に扱われる、上述した好ましい実施形態では、ペナルティ係数は、好ましくは経路生成において考慮される区画を通過することに関連付けられるコスト係数を提供するために用いられ、このコスト係数は線分群への区画の近接度に基づく。好ましくは、ペナルティ係数が大きいほど、これに基づくコスト係数はより大きくなる。ペナルティ係数は、直接的又は間接的に、線分群への区画の近接に基づいた、区画を通過することに対するコスト係数を提供するために用いられうる。線分群への区画の近接に基づいたコスト係数は、例えば最小コスト経路をうるために、経路生成処理に用いられる区画を通過するための全体のコストをうることに用いられうる。コスト係数は、区画を通過する全体のコストを提供するコスト関数において用いられうる。好ましくは、コスト係数は、区画を通過するための全体のコストをうるために用いられる、ナビゲーション可能な区画に関連付けられた複数のコスト係数の1つである。このようにして、経路生成は、線分群への区画の近接と他の要素をバランスして、おおまかに線分群に対応した経路をうることでありうるが、他の優先度等を考慮に入れることでもありうる。区画に関連付けられた他のコスト係数は区画の1つ以上の属性に基づく。考慮されうる、区画に関連付けられる属性は、区画の長さ、横断の平均速度、曲率又は燃料消費を含む。

【0087】

いくつかの好適な実施形態において、ナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成することのステップは、“ライブの”データを用いて実行される。本発明の任意の側面又は実施形態に従ってここで使用されるライブデータは、相対的に現在のデータを示し、ネットワークの相対的な条件の指標を提供する。ライブデータは、通常、最近の30分、15分、10分、又は5分の範囲内の条件に関連しうる。“過去の(Historical)”データは一方で、ライブでないデータとして参照され、現在時刻又は直近の過去(おそらく、大体最近の5分、10分、15分又は30分の範囲内)におけるネットワークの条件を直接反映していないデータである。

【0088】

本発明に従って使用されうるライブデータは、現在の条件下でナビゲーション可能なネットワークの経路選択に影響しうる任意の係数又は複数の係数を示すライブデータであってもよい。係数又は複数の係数は、ナビゲーション可能なネットワークの区画に沿った交通の流れに影響を及ぼすであろう任意の係数であってもよい。ライブデータは、ライブのトラフィックデータ、道路閉鎖を示すデータ、又は道路工事を示すデータの1以上を含んでもよい。好適な実施形態において、ライブデータは、1以上のサーバなどの外部ソースからの経路構成を実行するナビゲーションデバイスによって受信されているデータである。ライブデータの使用は、好ましくは予め計画された経路を再構成することの関連で有用である。これは、ネットワーク上のライブの条件を考慮する方法で出発の意図した時刻で

又はその周辺の時刻で実行されるナビゲーションデバイスによる再構成とともに、経路が例えば外部の経路計画システムによって必ずしも出発の直前ではなく予め計画されることを可能にする。例えば、線分群に使い区画に影響を及ぼす渋滞又は道路閉鎖があってもよい。ルーティングエンジンはその後、従来の経路プランニングオペレーションのように、そのような区画の回る経路としてもよい。

【0089】

好適な実施形態において、線分群データを使用する経路を生成することの方法は、線分群に非常に近接した電子地図のそれらの区画を有利に扱うことを含むものの、線分群データは他の方法で使用されてもよい。それらの技術は、再構成されるべき経路が移動するべき予め計画した経路である実施形態に特に適用可能である。これは、一般的に予め計画された経路に一致する経路を生成する能力を提供するが、考慮されるべき優先事項及び好ましくはライブデータを計画する他の経路を可能にする。再構成されるべき経路が以前に移動した経路である実施形態において、経路再構成は、線分群によって表される経路をより近似して複製することを試みる方法で進めることができる。本方法は、電子地図のナビゲーション可能な区画へ線分群の各区画を一致させることを試みることを含んでもよい。本方法は、電子地図への参照によって再構成される経路を示すデータを取得して格納することを含んでもよい。当該データは区画識別子のリストの形式又は同様の形式であってもよい。

10

【0090】

任意のその側面又は実施形態の何れかにおける本発明の方法は、再構成されるべき1以上の経路に関連して実行されうる。いくつかの実施形態において、本方法は、複数のそのような経路に関連して実行される。

20

【0091】

線分群によって表される経路の再構成を提供する生成した経路は、任意の所望の方法で使用されてもよい。本方法は、生成した経路を示すデータを格納することと、及び/又は、当該経路をユーザへ出力することとのステップを含んでもよい。本方法は、生成した経路を示すデータを格納することと、生成した経路を表示することと、生成した経路に沿ってユーザをガイドするためのナビゲーション命令のセットを生成すること及び/又は出力することと、の1以上を実行するステップに拡張されてもよい。生成した経路を示すデータが格納される実施形態において、当該データは、電子地図データに従って好適に格納される。同様に、生成した経路を表示することは、好ましくは、電子地図上に経路を表示することを含む。

30

【0092】

1以上の区画に関連して、フレーズ“それらに関連付けられる”とは、データ格納位置の任意の特定の制限を必要とするように解釈されるべきではないことに注意されるべきである。当該フレーズは、特徴が区画に関連して識別可能であることを必要とするのみである。したがって、関連付けは、例えば、リモートサーバに位置される可能性のあるサイドファイルへの参照を用いて達成されてもよい。

【0093】

ここでは、「区画(segment)」の語はこの分野の通常の意味として用いられる。区画は、2つのノードを接続するナビゲーション可能なリンク、又はこれらの任意の部分でありうる。本発明の実施形態が道路の区画と関連して記載しているとしても、本発明は他の、バス、川、運河、自転車道路、引き船道、線路等のようなナビゲーション可能な区画に適用可能であることが理解されるべきである。参照を容易にするため、これらは共通的に道路の区画として参照されるが、道路の区画(load segment)に対する参照は、ナビゲーション可能な区画(navigable segment)又は任意の特定の種類又は複数の種類の区画に置き換えられうる。

40

【0094】

本発明に従う任意の方法は、ソフトウェア、例えばプログラムを用いて少なくとも部分的に実行されうる。本発明は従って、本発明の任意の側面又は実施形態に従う方法を実行

50

する、又はナビゲーションデバイス及び／又はサーバ等の装置に実行させるための、実行可能なコンピュータで読み取り可能な命令を含むコンピュータプログラムにも拡大する。

【0095】

本発明は、これに対応して、データ処理手段を含むシステム又は装置を操作するために用いた場合に、データ処理手段と協働して装置又はシステムが本発明の方法のステップを実行するようになすソフトウェアを含むコンピュータソフトウェア媒体に拡大する。このようなコンピュータソフトウェア媒体は、ROMチップ、CDROM又はディスク等の非一時的物理記録媒体であり得、又、無線を介した電子信号等の信号、光信号、又は衛星等の無線信号でありうる。本発明は、機械で読み出した場合に、当該機械に本発明の任意の側面又は実施形態を実行させる命令を含む機械可読な媒体を提供する。

10

【0096】

実装に関わらず、本発明に従って用いられるナビゲーションデバイスは、プロセッサ、メモリ、及び、当該メモリに記録されたデジタル地図データを含みうる。プロセッサとメモリとは、協働してソフトウェア・オペレーティング・システムが構築されうる実行環境を提供する。制御されるべき装置の機能を有効にするため、及び様々な他の機能を提供するために、1つ以上の追加的なソフトウェアプログラムが提供されうる。本発明のナビゲーションデバイスは、好ましくは、例えばGPSやGLONASSである衛星航法システム(Global Navigation Satellite System(GNSS))、信号受信機能及び信号処理機能を含みうる。当該装置は、ユーザに情報が中継される1以上の出力インタフェースを備えてもよい。出力インタフェースは、視覚的な表示機に加えて、音声出力のためのスピーカを含みうる。装置は、オン/オフ操作や装置の他の機能を制御するための1つ以上の物理的なボタンを含んだ入力インタフェースを含みうる。

20

【0097】

他の実施形態では、ナビゲーションデバイスは、特定のナビゲーションデバイスを形成しない、処理装置のアプリケーションによって少なくとも部分的に実行されうる。例えば、本発明は、ナビゲーションソフトウェアを実行するよう構成された適切なコンピュータシステムを用いて実行されうる。システムは、例えば携帯電話機やラップトップなどの移動体又は持ち運び可能なコンピュータシステム、又はデスクトップシステムでありうる。

30

【0098】

明確に言及していない場合、本発明の任意の側面は、相互に排他的でない範囲で他の側面又は本発明の他の実施形態に関して説明された任意又は全ての特徴を含みうるということが理解されるべきである。特に、方法又は装置によって実行されうる動作の様々な実施形態が説明された一方、任意の1以上又は全てのこれらの動作が、任意の組み合わせで、所望に、適切に、方法又は装置によって実行されうるということが理解されるべきである。

【0099】

これらの実施形態の長所は、以下で説明され、更なる詳細とこれらの実施形態のそれぞれの特徴とが添付の請求の範囲と以降の詳細な説明の各記載により定められる。

【図面の簡単な説明】

40

【0100】

ここで、添付の図面を参照して、例示としてのみ、本発明の実施形態が記述される。

【図1】ナビゲーションデバイスによって利用できるGPSシステムの例を概略的に示す図である。

【図2】ナビゲーションデバイスとサーバとの間における通信のための通信システムの概略図である。

【図3】図2のナビゲーションデバイス又は他の適切なナビゲーションデバイスの電子構成要素の概略図である。

【図4】ナビゲーションデバイスの取り付け及び／又はドッキングの配置を示す概略図である。

50

【図 5】いくつかの実施形態に従う本発明の方法を実現するために使用されうるシステムを示す図である。

【図 6】本発明の実施形態に従う方法のステップの概要を示すフローチャートである。

【図 7】本発明のその他の実施形態に従う方法のステップの概要を示すフローチャートである。

【図 8 A】本発明の一実施形態を実現するために使用されうるタイムスタンプされた GPS データのセットを示す図である。

【図 8 B】ナビゲーション可能なネットワークを通過する図 8 A のタイムスタンプされた GPS データによって表現された経路の再構成を示す図である。

【図 8 C】再構成される経路に対応する電子地図の区画を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0101】

本発明の実施形態は、ポータブル・ナビゲーションデバイス (PND) に関連付けられた形で説明される。しかし、本発明は PND に限定されるものではなく、経路プランニング及びナビゲーション機能を提供するようにナビゲーションソフトウェアを携帯形式で実行するように構成された任意の処理装置に普遍的に適用できることは明らかである。したがって、本発明によるナビゲーションデバイスは任意の (限定されることなく) 経路プランニング及びナビゲーションデバイスも含むべきであり、PND、自動車のような乗り物、又は経路プランニング及びナビゲーションソフトウェアを実行する携帯用 PC、移動電話、又はパーソナル・デジタル・アシスタント (PDA) などのような移動体コンピューティング資源など、任意の実施形態でもよい。

【0102】

さらに、本発明の実施形態は道路区画に関連付けて説明されている。本発明は、パス、川、運河、自転車道路、引き船道、線路の区画などの他のナビゲーション可能な区画に適用可能であることが理解されるべきである。参照しやすくするために、それらは道路区画として一般に参照される。

【0103】

本発明の教示が、ユーザが 1 つの点からその他の点へどのようにナビゲートするかについての命令を探していないものの、単に所定の位置のビューで提供されることを望んでいる場合などの種々の状況であっても有用であることが以下でまた明らかになるであろう。そのような状況において、ユーザによって選択される "目的地" の位置がユーザがナビゲートを開始することを望む対応する開始位置を有する必要がなく、結果として、"目的地" の位置への又は実際の "目的地" のビューへのここでの参照は、経路の生成が本質的なものである、"行先" への移動が発生しなければならない、或いは、実際に行先の存在が対応する開始位置の指定を必要とする、という意味としては解釈されないべきである。

上記のことを念頭において、図 1 の全地球測位システム (GPS) 等は様々な目的に用いられる。一般的に、GPS は衛星ラジオに基づいたナビゲーションシステムであり、連続的な位置、速度、時間、及び場合によっては制限されない数のユーザの道案内情報を決定することが可能である。以前は NAVSTAR という名前で知られていた GPS は、非常に正確な軌道で地球周りを回っている複数の人工衛星を含む。これらの正確な軌道に基づいて、GPS 人工衛星は自らの位置を GPS データとして任意の数の受信ユニットにでも中継することができる。しかし、GLONASS, European Galileo positioning system, Compass positioning system, 又は IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) などの GPS システムが使われうことは理解されるべきである。

【0104】

GPS システムは、GPS データを受信するように装備された装置が GPS 人工衛星の信号を探して無線周波数をスキャンし始めると実施される。GPS 人工衛星から無線信号を受信すると、装置は複数の周知方法の 1 つの方法で該人工衛星の正確な位置を決定する

10

20

30

40

50

。装置はほとんどの場合、3つ以上の異なる人工衛星の信号をうるまでラジオ信号のスキャンを続ける（他の三角測量方法を用いると、位置は2つの信号でも決定することができるが、一般的には行われない）。幾何学的な三角測量を実行する際には、受信機は3つの既知の位置を用いて、人工衛星に対する自らの2次元位置を決定する。これは周知の方法で可能である。更に、4つ目の人工衛星の信号をうると、同じ幾何学的な計算を用いて周知の方法で受信機の3次元の位置を計算することが可能となる。位置及び速度データは制限されていない数のユーザによってリアルタイムで継続的に更新できる。

【0105】

図1に示されているように、GPSシステム100は地球104の周りを回る複数の人工衛星102を備える。GPS受信機106はスペクトラム拡散GPS衛星データ信号108をデータとして複数の人工衛星102から受信する。スペクトラム拡散データ信号108は各人工衛星102から継続的に発信され、発信された夫々のスペクトラム拡散データ信号108はデータストリームと該データストリームが由来する特定の人工衛星102が識別できる情報とを含む。一般的にGPS受信機106は、2次元の位置を計算するために少なくとも3つの人工衛星102から来るスペクトラム拡散データ信号108を必要とする。4つ目のスペクトラム拡散データ信号を受信すると、GPS106は周知方法を用いて3次元の位置を計算することが可能になる。

【0106】

図2を参照すると、GPS受信デバイスを含む又は結合されたナビゲーションデバイス200（即ち、PND）は、デジタル接続、例えば既知のBluetooth（登録商標）技術を介したデジタル接続を確立するために、モバイルデバイス（不図示）、例えば、モバイル電話機、PDA、及び/又はモバイル電話技術を有する任意のデバイスを介して”モバイル”又は電話通信ネットワークのネットワークハードウェアと、必要に応じてデータセッションを確立することが可能である。従って、ネットワークサービスプロバイダを通じて、モバイルデバイスは、サーバ150とネットワーク接続（例えばインターネットを通じて）を確立することができる。そのため、”モバイル”ネットワーク接続は、情報についての”リアルタイム”又は少なくとも”最新の”ゲートウェイを提供するために、ナビゲーションデバイス200（独立して及び/又は車両の中で移動するようなモバイルでありえ、かつ、大抵の場合そうである）とサーバ150との間で確立されう。

【0107】

モバイルデバイス（サービスプロバイダを介した）と、サーバ150などのその他のデバイスとの間のネットワーク接続の確立は、例えばインターネットを用いて、既知の方法で行われう。この観点で、任意の数のデータ通信プロトコル、タオ手羽、TCP/IP層のプロトコルが採用されう。さらに、モバイルデバイスは、CDMA2000、GSM、IEEE802.11a/b/c/g/nなどの任意の数の通信標準規格を利用することができる。

【0108】

したがって、例えばナビゲーションデバイス200内のモバイル電話機又はモバイル電話技術を介して、データ接続を介して達成されうインターネット接続が利用することができるように見れるであらう。

【0109】

図示しないが、ナビゲーションデバイス200は、もちろん、（例えばアンテナを含む、或いは、オプションとして、ナビゲーションデバイス200の内部アンテナを用いて）ナビゲーションデバイス200内の自身のモバイル電話技術を含んでもよい。ナビゲーションデバイス200内のモバイル電話技術は、例えば必要なモバイル電話技術及び/又はアンテナを備えた、内部コンポーネントを含むことができ、及び/又は、挿入可能なカード（例えば、加入者識別モジュール（SIM））を含むことができる。そのため、ナビゲーションデバイス200内のモバイル電話技術は、ナビゲーションデバイス200とサーバ150との間のネットワーク接続を、例えばインターネットを介して、任意のモバイルデバイスのものと同様の方法で、同様に確立することがきできる。

【 0 1 1 0 】

電話設定に関し、Bluetooth可能なナビゲーションデバイスが、例えばナビゲーションデバイス200に格納されうる、モバイル電話の機種、製造メーカのスペクトルなどの機種/製造メーカ特定の設定を変更する際に正確に処理するために使用されうる。当該情報について格納されたデータは更新されうる。

【 0 1 1 1 】

図2では、ナビゲーションデバイス200は、任意の多数の種々の構成によって実現されうる一般的な通信チャンネル152を介してサーバ150と通信するように描写される。通信チャンネル152は、一般的には、ナビゲーションデバイス200及びサーバ150を接続する伝播媒体又はパスを表す。サーバ150及びナビゲーションデバイス200は、通信チャンネル152を介した接続がサーバ150とナビゲーションデバイス200との間で確立されると通信を行う(そのような接続はモバイルデバイスを介したデータ接続やインターネットを介するパーソナルコンピュータを介したダイレクト接続などでありうることに注意されたい)。

【 0 1 1 2 】

通信チャンネル152は、特定の通信技術に限定されない。追加的に、通信チャンネル152は、単一の通信技術へ限定されることはなく、つまり、チャンネル152は種々の技術を使用するいくつかの通信リンクを含みうる。例えば、通信チャンネル152は、電氣的な、光学的な及び/又は磁性的な通信等におけるパスを提供するために適合されうる。そのため、通信チャンネル152は、限定はしないが、電気回路、ワイヤ及び同軸ケーブルなどの電気コンダクタ、光ファイバケーブル、コンバータ、無線周波数(RF)波、大気、自由空間等の1つ又は組合せを含む。さらに、通信チャンネル152は、例えばルータ、リピータ、バッファ、送信機及び受信機などの中間デバイスを含みうる。

【 0 1 1 3 】

一実施例の構成において、通信チャンネル152は、電話網お及びコンピュータネットワークを含む。さらに、通信チャンネル152は、無線通信、例えばマイクロ周波数通信などの赤外線通信、無線周波数通信に適合することができてよい。追加的に、通信チャンネル152は、衛星通信に適合しうる。

【 0 1 1 4 】

通信チャンネル152を通じて送信される通信信号は、限定はしないが、所定の通信技術において必要とされる或いは望まれうるような信号を含む。例えば、当該信号は、時分割多重アクセス(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、符号分割多元接続(CDMA)、グローバル・システム・フォー・モバイル・コミュニケーションズ(GSM)、汎用パケット無線システム(GPRS)などのセルラー通信技術に使用されるように適合されうる。デジタル信号及びアナログ信号の両方は通信チャンネル152を通じて送信されうる。それらの信号は、当該通信技術で望まれうるような、変調され、暗号化され、及び/又は圧縮された信号であってもよい。

【 0 1 1 5 】

サーバ150は、説明はしない他のコンポーネントに追加して、メモリ156に動作可能に接続され、さらに有線又は無線接続158を介して動作可能に大容量データストレージデバイス160へ接続されるプロセッサ154を含む。大容量データストレージデバイス160は、ナビゲーションデータ及びマップ情報の格納を含み、サーバ150からさらに分離したデバイスであってもよく、或いは、サーバ150に組み込まれてもよい。プロセッサ154は、さらに、通信チャンネル152を介してナビゲーションデバイス200への情報かつナビゲーションデバイス200からの情報を送受信する、送信機162及び受信機164に動作可能に接続される。送受信される信号は、データ信号、通信信号、及び/又は他の伝播信号であってもよい。送信機162及び受信機164は、ナビゲーションシステム200に対する通信設計に使用される通信要件及び通信技術に従って選択又は設計されうる。さらに、送信機162及び受信機164の機能が単一の送受信機に組み合わされてもよいことに注意されるべきである。

【 0 1 1 6 】

上述したように、ナビゲーションデバイス 2 0 0 は、通信チャネル 1 5 2 を通じて信号及び／又はデータを送受信するために送信機 1 6 6 及び受信機 1 6 8 を用いて通信チャネル 1 5 2 を通じてサーバ 1 5 0 と通信するように構成されえ、それらのデバイスはさらにサーバ 1 5 0 以外のデバイスと通信するためにしようされてもよいことに注意されたい。さらに、送信機 1 6 6 及び受信機 1 6 8 は、ナビゲーションデバイス 2 0 0 に対する通信設計に使用される通信要件及び通信技術に従って選択され又は設計され、送信機 1 6 6 及び受信機 1 6 8 の機能は、図 2 に関連して上述したように、単一の送受信機へ組み合わされてもよい。もちろん、ナビゲーションデバイス 2 0 0 は、ここで更に詳細に後述する他のハードウェア及び／又は機能部を備える。

10

【 0 1 1 7 】

サーバメモリ 1 5 6 に格納されるソフトウェアは、プロセッサ 1 5 4 への命令を提供し、サーバ 1 5 0 がナビゲーションデバイス 2 0 0 へサービスを提供することを許容する。サーバ 1 5 0 によって提供される 1 つのサービスは、ナビゲーションデバイス 2 0 0 からの要求を処理することと、大容量データストレージデバイス 1 6 0 からのナビゲーションデータをナビゲーションデバイス 2 0 0 へ送信することとを含む。サーバ 1 5 0 によって提供される他のサービスは、所望のアプリケーションに対する種々のアルゴリズムを用いてナビゲーションデータを処理することと、それらの計算結果をナビゲーションデバイス 2 0 0 へ送信することとを含む。

【 0 1 1 8 】

サーバ 1 5 0 は、無線チャネルを介してナビゲーションデバイス 2 0 0 によってアクセス可能なデータのリモートソースを構成する。サーバ 1 5 0 は、ローカルエリアネットワーク (LAN)、広域ネットワーク (WAN)、仮想プライベートネットワーク (VPN) 等に位置するネットワークサーバを含んでもよい。

20

【 0 1 1 9 】

サーバ 1 5 0 は、デスクトップ又はラップトップコンピュータなどのパーソナルコンピュータを含んでもよく、通信チャネル 1 5 2 は、パーソナルコンピュータ及びナビゲーションデバイス 2 0 0 の間で接続されるケーブルであってもよい。代替的に、パーソナルコンピュータは、サーバ 1 5 0 とナビゲーションデバイス 2 0 0 との間のインターネット接続を確立するために、ナビゲーションデバイス 2 0 0 とサーバ 1 5 0 との間で接続されてもよい。

30

【 0 1 2 0 】

ナビゲーションデバイス 2 0 0 には、時々、又は、ユーザがナビゲーションデバイス 2 0 0 をサーバ 1 5 0 に接続すると、及び／又は、一定の又は頻繁な接続が例えば無線モバイル接続及び TCP/IP 接続を介してサーバ 1 5 0 とナビゲーションデバイス 2 0 0 との間で行われるのに合わせて、自動的に更新されうる情報ダウンロードを介してサーバ 1 5 0 からの情報が提供されてもよい。

【 0 1 2 1 】

多くの動的な計算について、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 4 は、大量の処理ニーズを扱うために使用されてもよいが、ナビゲーションデバイス 2 0 0 のプロセッサ (図 2 には示されない) もまた、サーバ 1 5 0 の接続とは独立して、多くの処理及び計算を扱うことができる。

40

【 0 1 2 2 】

図 3 を参照すると、ナビゲーションデバイス 2 0 0 のブロック図はナビゲーションデバイス 2 0 0 の全ての構成要素が含まれているのではなく、多くの例示的な構成要素の単なる典型を示していることに注意すべきである。ナビゲーションデバイス 2 0 0 はハウジングの中に配置されている (不図示)。ナビゲーションデバイス 2 0 0 は、例えば上記のプロセッサ 2 0 2 を備える処理回路を含み、プロセッサ 2 0 2 は入力装置 2 0 4 及び表示画面 2 0 6 のような表示装置に接続されている。入力装置 2 0 4 への参照は単数でなされているが、キーボード装置、音声入力装置、タッチパネル及び／又は他の既知の情報を入力

50

するために用いられる入力装置を含む、入力装置 204 が任意の数の入力装置を表すことは当業者が理解すべきである。同様に、表示画面 206 は任意の表示画面であり得、例えば液晶表示 (LCD) などを含みうる。

【0123】

ある構成では、入力装置 204 の一形態と、タッチパネルと、表示画面 206 とが、タッチパネルのような入力兼表示装置として一体化されており、一体化された入力兼表示装置は、タッチパネル画面を用いて情報の入力 (直接入力、メニュー選択など) 及び情報の表示の両方を可能にするタッチパッド又はタッチ画面入力 250 (図 4) を含み、これによってユーザは表示画面 206 の一部をタッチすることだけで、表示された複数の選択肢の 1 つを選択したり、複数のバーチャル或いは“ソフト”ボタンの 1 つを有効にすることが可能となる。これに関しては、プロセッサ 202 は、タッチスクリーンとともに作動するグラフィカル・ユーザー・インタフェース (GUI) をサポートする。

10

【0124】

ナビゲーションデバイス 200 において、プロセッサ 202 は接続 210 を介して入力装置 204 に動作可能なように接続され、入力装置 204 からの入力情報を受信することができ、さらには少なくとも 1 つの表示画面 206 及び出力装置 208 に夫々の出力接続 212 を介して情報を出力するように接続されている。ナビゲーションデバイス 200 は、例えば音声出力装置 (例えばスピーカ) などの出力装置 208 を備えうる。出力装置 208 は、ナビゲーションデバイス 200 のユーザに音声情報を生成できるように、入力装置 204 も同様にマイク及び音声入力指示を受け取るソフトウェアを含むことができる。更に、ナビゲーションデバイス 200 は追加的な入力装置 204 及び / 又は出力装置を備え得、例えば音声入力 / 出力装置を備えうる。

20

【0125】

プロセッサ 202 は接続 216 を介してメモリ 214 に動作可能なように接続されており、接続 220 を介して入力 / 出力 (I/O) ポート 218 と情報を送受信できるように構成されており、I/O ポート 218 はナビゲーションデバイス 200 の外部装置である I/O 装置 222 に接続可能である。外部 I/O 装置 222 は、イヤピースのような外部聴取装置を含みうるが、これに限定されない。I/O 装置 222 への接続は有線又は無線を介する任意の外部装置への接続であり得、例えばハンズフリー操作及び / 又は音声作動を可能にするカーステレオユニットへの接続、イヤピースやヘッドフォンへの接続、及び / 又は携帯電話への接続などがあり、携帯電話への接続はナビゲーションデバイス 200 とインターネット又は他の任意のネットワークとの接続を成立させるために用いられ、及び / 又はインターネット又は他のネットワークを介してサーバへの接続を成立させるために用いられうる。

30

【0126】

ナビゲーションデバイス 200 のメモリ 214 は不揮発性メモリ (例えばプログラムコードを格納するため) の一部、及び揮発性メモリ (例えばプログラムコードが実行されるとデータを格納するため) の一部を備える。ナビゲーションデバイスは更にポート 228 を備え、ポート 228 は接続 230 を介してプロセッサ 202 と通信し、取り外し可能なメモリカード (一般的にカードと呼ばれる) が装置 200 に入れられるようにする。説明される実施形態において、当該ポートは、SD (セキュアデジタル) カードが追加されることを許容するように構成される。他の実施形態において、ポートは、(コンパクトフラッシュ (登録商標) (CF) カード、メモリスティック、xD メモリカード、USB (ユニバーサルシリアルバス) フラッシュドライバ、MMC (マルチメディア) カード、スマートメディアカード、マイクロドライブなどの) 他のフォーマットのメモリが接続されることを許容しうる。

40

【0127】

図 3 は、接続 226 を介したプロセッサ 202 とアンテナ / 受信機 224 の間の効果的な接続を更に示しており、このアンテナ / 受信機 224 は例えば GPS アンテナ / 受信機とすることができ、図 1 の GPS / 受信機 106 として機能しうる。参照番号 224 によ

50

り示されるアンテナ及び受信機は図示のために概略的に統合されているが、このアンテナと受信機とは別々に配置されるコンポーネントでありうること、及びこのアンテナは例えばGPSパッチアンテナ(patch antenna)又はらせん状のアンテナでありうることは理解されるべきである。

【0128】

当業者であれば、図3に示された電子部品は1つ以上の電源(不図示)によって従来のように電力が供給されることは明らかである。そのような電源は内部電池及び/又は低電圧直流(DC)電源の入力又は他の任意の適切な構成をも含みうる。当業者には明らかであるように、図3に示された部品の異なる配置も考えられる。例えば、図3に示された部品は、有線及び/又は無線の通信及びそのようなものによってお互いに通信しうる。したがって、ここに説明されるナビゲーションデバイス200は携帯又はハンドヘルドのナビゲーションデバイス200でありうる。

10

【0129】

さらに、図3の携帯又はハンドヘルド・ナビゲーションデバイス200は、周知の様式で自転車、オートバイ、車、又はボートのような乗り物につなげる、又は「ドッキング」させることができる。そのようなナビゲーションデバイス200は、携帯又はハンドヘルド使用のためドッキング位置から取り外すことができる。異なる実施形態では、ユーザのナビゲーションを可能にするために、装置200はハンドヘルド装置として構成されうる。

【0130】

20

図4を参照すると、ナビゲーションデバイス200は、一体化された入力兼表示装置206及び図2に示されたほかの部品(アンテナ/受信機224、プロセッサ202、電源(不図示)、メモリシステム214などを含むが、これらに限定されない)を含む1つのユニットでありうる。

【0131】

ナビゲーションデバイス200は、アーム252に固定され得、アーム252は乗り物のダッシュボード/窓などに吸着カップ254を用いて固定されうる。このアーム252は、ナビゲーションデバイス200がドッキングされうるドッキング・ステーションの一例である。ナビゲーションデバイス200は、アーム252とドッキングすることができ、そうでなければ例えばナビゲーションデバイス200がアーム252にカチッとまるような結合により、ドッキング・ステーションのアーム252へ結合することができる。その結果、ナビゲーションデバイス200はアーム252に対して回転可能になりうる。ナビゲーションデバイス200とドッキング・ステーションとの結合を分離させるためには、例えば、ナビゲーションデバイス200のボタン(不図示)を押すことで外れるようにしうる。ナビゲーションデバイス200とドッキング・ステーションとの結合及び分離に適している他の同等の構成は、当業者には周知である。

30

【0132】

説明される実施形態において、ナビゲーションデバイスのプロセッサ202は、アンテナ224によって受信されるGPSデータを受信し、ナビゲーションデバイスの位置の記録を構築するために、時々、当該GPSデータをGPSデータが受信されたタイムスタンプとともにメモリ214に格納するようにプログラムされる。そのように格納された各データレコードは、GPSフィックス(fix)、即ち、ナビゲーションデバイスの位置のフィックス値として考えられてもよく、緯度、経度、タイムスタンプ及び精度レポートを含む。

40

【0133】

一実施形態において、当該データは、例えば5秒ごとなどの周期基準で実質的に格納されてもよい。当業者は、他の周期が可能であり、データ分解能とメモリ性能との間のバランスをとり、即ち、データの分解能がより多くのサンプルを取ることによって増加された場合に、より多くのメモリがデータを保持するために必要とされることが理解されるであろう。しかしながら、他の実施形態において、上記分解能は実質的に、1秒ごと、10秒

50

ごと、15秒ごと、20秒ごと、30秒ごと、45秒ごと、1分ごと、2.5分ごと（又は、実際にはそれらの周期間における任意の期間）であるかもしれない。したがって、デバイスのメモリ内に、時間に合わせた時点でのデバイス200の所在の記録が構築される。

【0134】

いくつかの実施形態において、捕捉されたデータの品質は上記期間が増加するに応じて劣化し、劣化の度合は、少なくとも部分的に、ナビゲーションデバイス200が移動した速度に依存する一方で、およそ15秒の期間は適切な上限を提供しうることが見出されるであろう。

【0135】

ナビゲーションデバイス200が通常その所在の記録を構築するように構成される一方で、いくつかの実施形態は、行程の始点又は終点における所定の期間及び/又は距離についてのデータを記録しない。そのような構成は、彼らの家や他の頻繁に訪れる目的地の位置を保護することになるため、ナビゲーションデバイス200のユーザのプライバシーを保護する助けとなる。例えば、ナビゲーションデバイス200は、行程のおよそ最初の5分、及び/又は行程のおよそ最初の1マイルにおいてデータを格納しないように構成される。

【0136】

他の実施形態において、GPSは、周期基準で格納されなくてもよいが、所定のイベントが発生する際にメモリに格納されてもよい。例えば、プロセッサ202は、デバイスが道路の分岐点、区画の変更、又は他のそのようなイベントを通過する際にGPSデータを格納するようにプログラムされてもよい。

【0137】

さらに、プロセッサ202は、時々、デバイス200の所在（即ち、GPSデータとタイムスタンプ）の記録をサーバ150へ更新するように構成される。ナビゲーションデバイス200が常在するか又は少なくともほぼ存在するサーバ150に接続する通信チャンネル152を有するいくつかの実施形態において、データを更新することは、例えば24時間ごとに1回の周期基準で行われてもよい。他の期間が可能であり、実質的に以下の任意の期間：15分、30分、1時間ごと、2時間ごと、5時間ごと、12時間ごと、2日ごと、1週間ごと、又はそれらの間の任意の時間ごとであってもよいことを当業者は理解するであろう。実際に、そのような実施形態において、プロセッサ202は、実質的にリアルタイムで所在の記録を更新するように構成されてもよいが、これは、必然的に、データが実際には送信間の相対的に短い期間で時々送信され、疑似的なリアルタイムであるものとしてより正確に考えられうるということを意味する。そのような疑似的なリアルタイムの実施形態において、ナビゲーションデバイスは、メモリ214内及び/又はポート228に挿入されたカード上にGPSフィックスをバッファリングし、所定数が格納されるとそれらを送信するよう構成されてもよい。当該所定数は、20、36、100、200又はそれらの間の任意の数のオーダであってもよい。当業者は、所定数がメモリ214又はポート228内のカードのサイズによってある程度抑制されることを理解するであろう。

【0138】

通常存在する通信チャンネル152を有しない他の実施形態において、プロセッサ202は、通信チャンネル152が生成された際に記録をサーバ152に更新するように構成されてもよい。これは、例えばナビゲーションデバイス200がユーザのコンピュータに接続された場合であってもよい。さらに、そのような実施形態において、ナビゲーションデバイスはメモリ214内又はポート228に挿入されたカード上GPSフィックスをバッファリングするように構成されてもよい。メモリ214又はポート228に挿入されたカードがGPSフィックスで満たされた場合には、ナビゲーションデバイス最も古いGPSフィックスを削除する、先入れ先出し（FIFO）のバッファリングのように構成されてもよい。

【0139】

説明される実施形態において、所在の記録は、24の時間期間内のナビゲーションデバイス200の移動を表す各トレースを有する1以上のトレースを含む。各24の時間は、暦日に一致するように調整されるが、他の実施形態ではそのようなケースを必要としない。

【0140】

通常、ナビゲーションデバイス200のユーザは、サーバ150にアップロードされるべきデバイスの所在の記録について彼らの承認を与える。承認が与えられなければ、その後記録はサーバ150へアップロードされない。ナビゲーションデバイス自身、及び/又はナビゲーションデバイスが接続されたコンピュータは、所在の記録のそのような使用に対する彼らの承認についてユーザに求めるように構成されてもよい。

10

【0141】

サーバ150は、デバイスの所在の記録を受信し、処理用に大容量データストレージ160内にこれを格納するように構成される。したがって、時間が経つにつれて、大容量データストレージ160は、アップロードされたデータを有するナビゲーションデバイス200の所在の複数の記録を蓄積する。

【0142】

上述したように、大容量データストレージ160はまた、地図データを含む。そのような地図データは、道路区画の位置、興味のあるポイント、及び一般的に地図上に見つかるそのような他の情報についての情報を提供する。

【0143】

本発明の実施形態は、図5及び図6を参照してこれから説明される。

20

【0144】

図5は、本発明の一実施形態に従う経路を再構成する方法を実現するために使用される例示のシステムを示す図である。当該システムは、PND又は車両搭載型のデバイスの形式でありうるナビゲーションデバイス300を含む。ナビゲーションデバイスは所定のエリアのナビゲーション可能なネットワークのナビゲーション可能な区画を表す複数の区画を有する電子地図データを格納する(地図データベース305)。ナビゲーションデバイスは、経路プランニング機能を提供するサードパーティサーバ、経路生成サーバ310と通信を行う。ナビゲーションデバイス300は、第1及び第2の位置の詳細と、オブションとして他の関連情報を、地図データベース315を用いてデバイスの代わりに複数の位置間の経路をその後生成する経路生成サーバ310へ送信してもよい。経路生成サーバ310は、本発明の方法を実現するために使用されるアプリケーションサーバ320と通信を行う。アプリケーションサーバ320は、経路生成サーバ310によって生成される経路を示すデータをとることができ、好ましくはその後ナビゲーションデバイス300へ送信される、地図データベース325を用いて経路を表す線分群を示すデータを生成することができる。デジタル地図データベース305、315、325のいくつか又は全ては、同じであり、即ち、同一の地図形式で格納された同一の地図データを含むが、概して、本発明の方法は、以下で詳細に説明するように、地図データベース305、315、325がそれらに含まれる地図データの質及び/又は分量に関して、及び/又は地図データが格納される形式に関しての何れかで異なる複数の実施形態に適用可能である。

30

40

【0145】

本発明の実施形態に従った方法のステップについて図6を参照して以下で説明する。ある時点で、ナビゲーションデバイス300は、例えばユーザに表示され、経路に沿ってユーザをガイドするためのナビゲーション命令のセットを提供するためにデバイスによって使用されうる、電子地図データ305によって表されるナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成する必要がある。本発明は、ナビゲーションデバイスがユーザによって指定された出発地と目的地との間のナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を生成することを必要とする状況を引用することによって説明される。しかしながら、本発明は、第1及び第2の位置の1つ又は両方がナビゲーションデバイス又はユーザによって決定されうる場合には、任意の理由でナビゲーションデバイスによって必要とされ

50

る任意の第 1 及び第 2 の位置間の経路の生成に適用可能である。例えば、第 1 の位置はデバイスの現在の位置であってもよい。

【 0 1 4 6 】

ナビゲーションデバイス 300 は、ステップ 400 で、必要となる経路の出発地及び目的地を示すデータを経路生成サーバ 310 へ送信する。経路プランニングで使用されることが望まれる場合は、追加情報が送信されてもよい。経路生成サーバ 310 はその後、ステップ 420 で、指定した出発地及び目的地の間の推奨される経路を生成する。この推奨経路はサーバの電子地図データ 315 に関連するものとなるであろう。当該地図データは、ナビゲーションデバイスの電子地図データと同様のものではないかもしれない。経路生成サーバ 310 はその後、ステップ 430 で、推奨経路を示すデータ（「経路データ」）をアプリケーションサーバ 320 へ送信する。代替的に、経路生成サーバ 310 及びアプリケーションサーバ 320 の機能が単一のサーバによって提供されるように組み合わせられてもよいことが理解されるであろう。しかしながら、それらの機能を分離することによって、サードパーティの経路生成サーバが使用されうる。経路データは、経路生成サーバ 310 からアプリケーションサーバ 320 へ適切な形式で送信されうるものの、典型的には、地図データベース 315、325 が異なる場合、経路データは不可知論的な地図の形式、例えば、OpenLR（登録商標）、AGORA-C、TPEG-ULRなどのシステムを使用して符号化された位置参照として送信される。典型的には、それらの動的な位置参照技術は、区画間の所定の属性とともに、それらの地理的な座標による第 1 のデジタル地図（例えば、地図データベース 315）内のノードを参照することによる推奨経路の符号化を伴う。当該情報はその後、第 2 のデジタル地図内の同等の位置を決定するために、第 2 の異なる電子地図（例えば、地図データベース 325）上で復号又は解決されうる。もちろん、経路データは、例えば、地図データベース 315、325 が同じ状況において、区画又はノードの識別子の順序づけられたリストの形式などの他の形式で送信されうる。

【 0 1 4 7 】

アプリケーションサーバ 320 は、ステップ 440 で、推奨経路を示す経路データを受信し、経路の線分群の表示へ経路データを変換する。生成される線分群データは、線で接続された複数の点の形式で線分群を示す。例えば、線分群の線の区画によって結合された点を識別するように、順に並んだリストの形式でありうる。複数の点は、緯度と経度の座標の形式で定められたものでありうる。複数の点は、処理効率を最適化するように 20 から 100 メートルの間の間隔で配置されうる。線分群は、一連の接続された線の区画、又は、開始位置からの距離と方向（それぞれの距離と方向が線分群の次の線の区画を示す）とが順に並んだリストなどの形式をとりうる。

【 0 1 4 8 】

線分群は、経路を正確に複製するものではない。線分群は、経路を汎化したものでありうる。例えば、線分群における点の数は、表される経路の区画の間の点の数と比較して削減され得、及び/又は、当初の線分群データには、例えば含まれる座標などの点の数を減らすための一般化処理が施されうる。従って、線分群は、少なくとも経路に類似している経路を示すものであり、経路を近似したものでありうる。

【 0 1 4 9 】

線分群が生成されると、アプリケーションサーバ 320 は、ステップ 450 で、線分群データをナビゲーションデバイスへ送信する。線分群データは XML ファイルとして送信されてもよい。

【 0 1 5 0 】

ナビゲーションデバイス 300 は、ステップ 460 で、線分群データを受信し、自身の電子地図データ 305 に関連するデータによって表される経路を再構成するために当該データを使用する。ナビゲーションデバイスは、出発地及び目的地の間の通常の経路生成プロセスを実行することによってこれを行うが、線分群データを考慮する。これは、デバイスの電子地図データによって表される線分群により近接したそれらの区画が線分群からよ

り大きく離れたそれらの区画と比較して経路生成において有利に扱われるような方法で行われる。これは、線分群からのそれらの距離に基づいて、ペナルティ係数を、経路生成において電子地図のナビゲーション可能な区画に適用することによって達成されうる。線分群から離れたそれらの区画は、線分群により近いそれらの区画よりもより高いペナルティとなるものとみなされる。ペナルティ係数は、線分群へのそれらの近接度に基づいて全ての区画へ適用されるか、又は、線分群からの所定の距離に位置する区画からのみ始める、例えば、線分群に基づくエリアの外部に位置する区画からでもよい。区画へ適用されるペナルティ係数は、好ましくは、線分群からの距離が増加するにつれて継続的な方法で増加する。しかしながら、例えば、段階的に増加する又は線分群に近いエリアの外部の区画に対して単一のペナルティレベルが使用されるなどの、他の構成が使用されることが想定される。

10

【0151】

最小コスト経路はその後、例えば既知のダイクストラアルゴリズムなどの従来のグラフ探索技術を用いて、電子地図によって表されるネットワークを通じて生成されるが、区画を横断することに関連付けられるコスト値は、線分群への区画の近接に依存して調整又は決定される。しかしながら、区画を横断するためのコストはまた、経路生成に考慮されるべき他の要因、例えば区画の横断時間、区画の長さ、曲率等に基づく寄与を含むであろう。

【0152】

ナビゲーションデバイス300がその電子地図上に線分群を表すことのステップを実行することが理解されるであろう。これは、線分群データを定義する座標と、電子地図データに従った座標を表す位置とをマッチングすることによって達成されうる。線分群の区画は、電子地図の区画と相関がなくてもよい。しかしながら、これは、線分群により近い電子地図のそれらの区画を有利に扱う方法において、経路生成を実行するために使用される線分群を妨害しない。

20

【0153】

この方法で生成された経路の結果は、線分群に引き付けられる傾向となるであろう。しかしながら、線分群を複製するように試みることを強制するものではない。これは、線分群の最も近い区画よりも経路に含まれるより適切な区画があるという結果をもたらすかもしれない他の経路プランニングの優先事項、即ち、“ライブ”データを考慮することは自由であることを意味する。経路生成は、例えば区画に沿ったトラフィック、迂回路、道路工事等に関連するライブデータを有利に考慮する。これは、例えばトラフィックサーバ等の任意の適切なソースからナビゲーションデバイス300によって取得されうる。この方法において、生成された経路の結果は、経路生成サーバ310によって生成された推奨経路に基づくものであるが、道路ネットワークの現在の条件を考慮したものとなる。当該経路は、それらの区画が閉鎖、又は交通混雑の影響下にある等であれば、線分群により近い又は線分群上の区画を含むようには強制されない。

30

【0154】

もちろん、線分群データは、線分群により近い区画が経路生成に有利に扱われるような他の方法において使用されてもよい。例えば、エリアは、当該エリア内のナビゲーション可能な区画のみを考慮する経路生成プロセスで、電子地図データによって表される線分群の周りに定義されてもよい。固定のペナルティ係数が、エリアの外部の区画に適用されるか、或いは、線分群からより離れた区画により高いペナルティが割り当てられるように変化するものが適用されてもよい。

40

【0155】

ナビゲーションデバイスが自身の電子地図データに関連して経路を再構成すると、任意の適切な方法で経路を使用してもよく、経路を表示してもよく、及び/又は経路に沿ってユーザをガイドするためにナビゲーションの命令のセットを生成してもよい。上述した好適な実施形態において、本発明が、サーバ側での経路の生成と、クライアント側での経路の再構成とが分離された、改良されたハイブリッドルーティングシステムを提

50

供するように見えるであろう。

【 0 1 5 6 】

本発明がナビゲーションデバイスによる要求に応じてサーバが経路を生成するシステムに関連して説明されたが、線分群データを取得するために使用される経路データはこの方法で取得される必要はない。経路を表す線分群は種々のソースから取得されうる経路を示す任意のデータに基づいて、取得され、経路の再構成用にナビゲーションデバイスへ提供されてもよい。例えば、当該経路は、経路プランニングのウェブサイトとユーザのやり取りによって生成される経路であってもよい。経路は、出発直前のライブデータを考慮した、その後ナビゲーションデバイスによって経路を再構成するために使用される線分群である出発前のあるタイミングで決定された線分群を用いた当該方法で計画されてもよい。

10

【 0 1 5 7 】

本発明はサーバが経路データを用いて線分群データを決定する実施形態に関連して説明したが、当該ステップはナビゲーションデバイスによって実行されてもよいことが想定される。例えば、ユーザはナビゲーションデバイスへの入力として適切な経路データを提供してもよく、或いは、ナビゲーションデバイスは、例えば経路生成サーバ又は他のシステムからそのようなデータを受信してもよい。ナビゲーションデバイスはその後、アプリケーションサーバ320がそのようなステップを実行する実施形態に関連して上述したように、経路を示す線分群データを取得するために経路データを使用するように構成されてもよい。

【 0 1 5 8 】

20

上述の実施形態において、ナビゲーションデバイスは、経路再構成でデータが実質的に使用される経路生成プロセスを開始する前に自身の電子地図データを格納する。他の実施形態において、ナビゲーションデバイスは所定のエリアについて完全な電子地図データを格納しなくてもよいことが想定される。実際には、ナビゲーションデバイスは必要に応じてサーバから関連する電子地図データを受信してもよい。デバイスの現在の位置の周りの領域に関連する電子地図データは、断続的な基準でサーバによってデバイスへ送信されてもよく、それにより、デバイスは常に近い将来必要となりそうな電子地図データを有することになる。ナビゲーションデバイスは、現在の位置を示す"ハートビート(heart beat)"タイプの信号を、デバイスの現在の位置に基づいて関連する電子地図データをその後提供するサーバに対して提供してもよい。代替的に又は追加的に、ナビゲーションデバイスが経路生成プロセスを開始する場合に、ルーティングプロセスに関連する電子地図データは、自動で又はナビゲーションデバイスによる要求に応じて、サーバからデバイスへ送信されてもよい。

30

【 0 1 5 9 】

例えば、ナビゲーションデバイスが生成されるべき経路を必要とする場合には、ナビゲーションデバイスは、現在の位置であってもよい出発地と、経路の目的地とを送信してもよい。本方法はその後、サーバが経路を生成し、経路データが線分群データを取得するために使用される、図5のラインに沿った方法で処理されてもよい。しかしながら、ナビゲーションデバイスへ線分群データを送信することに追加して、経路再構成のためにナビゲーションデバイスによって必要とされ、現在の位置及び/又は生成された経路、即ち、ルーティング回廊に関する電子地図データに基づいて選択される電子地図データは、例えばナビゲーションデバイスへ送信されるように、追加的に利用可能となる。ナビゲーションデバイスはその後、上述したように、取得された電子地図データに関して経路を再構成してもよい。しかしながら、電子地図データは、経路を要求する前にデバイスによって完全な電子地図が保持されるよりもむしろ、ルーティング回廊に対応するエリアに関して、経路生成プロセスの一部でナビゲーションデバイスによって受信され、格納されるであろう。

40

【 0 1 6 0 】

任意の側面における発明に従った線分群データに基づく経路再構成がナビゲーションデバイスによって実行されてもよいし、或いは実行されなくてもよいことが想定される。代

50

わりに、上述した実施形態のナビゲーションデバイス300によって実行される機能は、電子地図データへのアクセスを有し、経路生成能力を有するソフトウェア又はハードウェアで実現されるかに関わらず、追加的にナビゲーション機能を提供するかどうかに関わらず、サーバを含む任意のデバイスによって実行されてもよい。

【0161】

電子地図の線分群の表現に近い電子地図の区画が、本発明のある実施形態に従って経路の再構成において有利に扱われる点についてここで説明する。

【0162】

線分群からの距離が応じて、経路（又はグラフ）検索アルゴリズムにおいて考慮される区画に対して、ペナルティ係数が適用される。区画と線分群との間の距離が大きいほど、より多くのペナルティ係数がその区画に対して適用される。ペナルティ係数は、出発地と目的地の間のネットワークを通る最少コストの経路を決定する場合に考慮される、線分群から区画への距離に対するコスト属性を向上させ、区画に対するより高いペナルティ係数によって、より高いコスト寄与を生じさせる。このように、経路を生成する際には、経路が線分群の一般的な形と同等になる傾向がある。更に、車両が再構成された経路、すなわち薦められた経路、から逸れて、当該薦められた経路へ車両を戻すための経路を再生成する必要がある場合、線分群に近い薦められた経路に車両を引っ張る「引力」のレベルが増加し、より車両を薦められた経路に移動させる。

【0163】

経路の再構成の際に地図に示されるような線分群からの距離に応じて、ペナルティ係数が電子地図の区画に適用されうる方法の例について、より詳細にここで説明する。

【0164】

この方法は、例えば出発地と目的地との間のネットワークを通る最少コストの経路を提供するための通常の経路生成処理の間に、ナビゲーション可能な区画を通過するコストに対する寄与に関連付けられたペナルティ係数を決定するために用いられる。ペナルティ係数、すなわちコスト寄与は、ナビゲーション可能な区画と線分群との間の距離に起因し、かつ依存する。これは、用いられるコスト関数に従う、区画を通過するコストに対する寄与を提供する。コストに対する他の寄与は、例えば、区画を通過するための移動時間、区画の長さ等を考慮することが望ましい任意の他の要素に基づきうる。

【0165】

ペナルティ係数は、ナビゲーション可能な区画の長さ又はその近似に従う地点の数を考慮することにより得られる。例えば、処理を簡易にするために、ナビゲーション可能な区画は、途中を形成する地点を無視するように、終了地点と接続する直線として扱われうる。他の変形例では、途中を形成する地点が考慮されうる。例えば、線分群の1つ以上の頂点が、線分群におけるナビゲーション可能な区画の第1の終点と第2の終点の投影の間に存在する場合、区画における途中を形成する地点が考慮されうる。これは、生成された再構成された経路が密接なループを形成する場合であっても、生成された再構成された経路が線分群に従う傾向にあることを保証するために役立ちうる。

【0166】

以下のステップは、考慮される区画又はその近似に従う各地点に対して実行される。その地点は線分群上に投影されている。その地点に対するペナルティ係数は、その地点とその地点の線分群への投影との間の距離の2乗に比例して求められる。もちろん、他の実施形態では、ペナルティ係数は、その地点とその地点の線分群への投影との間の距離の3乗、又は望ましい任意の他のべき乗に比例してしうる。区画に対するペナルティ係数の全体は、ナビゲーション可能な区画の長さ又はその近似に従って個々の地点に関連付けられたペナルティ係数の合計によって得られる。好ましい実施形態では、これは積分により求められる。このペナルティ係数の全体は、その後、経路生成における使用のための、区画と線分群との距離に応じたコスト寄与を提供するために用いられる。

【0167】

すなわち、経路検索の際には、それぞれの弧（移動時間、パスの長さ等の目的関数に応

10

20

30

40

50

じたもの)における追加の「抵抗損失のペナルティ」(friction loss penalty)が通常の伝達コストに追加される。「抵抗損失」は、弧上の「抵抗力」の積分として計算され、この力の大きさは、弧上の地点とその弧の規定された線分群への投影との間の距離の2乗に比例する。線分群に沿って滑る小さな台車に取り付けられたゴムのひもを考えることができる。歩行しているレールから離れるほど、そのひもはより強く張り、歩行することがより困難になる。

【0168】

所定の地点に対して導出されたペナルティ係数は、追加の要因を考慮してもよい。いくつかのオプションの構成において、ペナルティ係数の大きさは、当該地点が投影される線分群の区画の長さを考慮してもよい。例えば、区画のユークリッド距離への二次逆関数(quadratically reciprocal)であってもよい。これは、線分群から同一の距離において、より長い線分群、より小さいペナルティ係数となる区画は、線分群が相対的により長い区画を有する場合、即ち、より粗い区画の場合、より低い度合となるように不利に扱われることを意味する。この方法で、より粗い線分群からのずれには、より低い程度となるように不利に扱われうる。他のオプションの構成において、線分群の異なる区画には、異なる相対的重みが割り当てられてもよく、これにより、ある区画上に投影する地点に関連付けられるナビゲーション可能な区画に対して導出したペナルティ係数は異なる区画上に投影する地点に関連付けられるナビゲーション可能な区画に対して導出されたものとは異なってもよい。

【0169】

線分群上の区画に沿った所定の地点の投影を決定する際に、パス履歴が考慮されてもよい。この方法で、投影地点が線分群の出発地の方向へ後退することが決してないことを保証しうる。

【0170】

いくつかの場合において、それらが線分群上になれば、線分群は経路再構成を実行する前に経路の出発地及び目的地へ引き伸ばされてもよい。これはまた、任意の中間地点に関連して実行されてもよい。線分群上にそれらが位置しない場合に出発地及び目的地に線分群を引き延ばすことはむしろ、出発地点又は目的地から線分群に存在する線分群の区画への正射影が存在するのであれば、したがって、たとえ出発地又は目的地と相関しない場合でも、ペナルティ係数は当該投影に対して単純に導出されうる。線分群の終点へ投影される、区画又は区画上の地点に関して決定されたペナルティ係数の大きさは、線分群の中間地点へ投影する地点に対して決定されたものと比較して減少されうる。これは、出発地及び目的地への円滑なアプローチを許容しうる。

【0171】

本発明の実施形態について再構成されるべき経路が以前計画された経路、即ちまだナビゲートされていない経路である場合を特に参照することによって説明したが、線分群の使用を含むここで説明した技術が例えばナビゲーションデバイスによって以前に移動した経路を再構成するのに同等に有用でありうるが見出されている。1つのそのような実施形態について、例示として図7、図8A、図8B、及び図8Cを参照して以下で説明する。

【0172】

図7のステップ600において、ナビゲーションデバイスは、所定の始点及び終点の間で行われる行程を示すタイムスタンプされた位置データを格納する。位置データは、GNSSデータの形式又は類似の形式であり、即ち、デバイスが当該位置にいた時刻を示す関連する時間的データを有する複数の地理的座標(例えば、緯度及び経度)である。したがって、任意の特定の電子地図への参照によらなくてもよい。デバイスは、デバイスが関連する車両による経路に沿って移動中にデータを収集しうる。図8Aは、地点A及び地点B間の行程を表すそのようなデータ700を示す。

【0173】

後になって、当該時刻ではデバイスの電子地図データに関連したこの以前に移動した経

10

20

30

40

50

路を再構成することが望まれるかもしれない。例えば、経路に沿ってユーザをガイドするか、又は、経路を表示するナビゲーション命令を提供することが望まれるかもしれない。これを行うために、デバイスは、ステップ 602 で、タイムスタンプされた位置データによって定義された経路を表す線分群を生成する。線分群は、通常、位置データによって示される経路をたどる。線分群データは、前の実施形態のように線分群を提供するために、ライン区画によって接続された地点を定義する座標のリストの形式であってもよい。

【0174】

ステップ 604 で、デバイスは、その電子地図上に線分群を表示する。デバイスはその後、ステップ 606 で、A 及び B 間の電子地図によって表されるナビゲーション可能なネットワークを通過する経路を、可能な限り近くで線分群をたどるように生成する。これは、任意の適切な方法、例えば、前の実施形態で説明したように線分群から大きく離れた位置にあるナビゲーション可能な区画を不利に扱うことによって実行されうる。単に経路構成のガイドとして線分群を使用するために探索する前の実施形態と対比して、それらの他の実施形態の目的は、可能な範囲で線分群と一致する経路を取得することである。したがって、線分群から離れた結果となりうる典型的な他のルーティング判断が考慮されるであろう。図 8B は、位置データ 700 上に重ね合わされた区画 720 から作成された電子地図によって表されるナビゲーション可能なネットワークを通過する方法で生成された経路 710 を示す。

【0175】

デバイスは、ステップ 608 で、決定した経路を作成する区画 ID のリストを生成する。図 8C は、A 及び B 間の行程を表す位置データに基づく線分群をたどる A 及び B 間の生成した経路を形成するストレッチ S1 に沿った区画 1 - 7 のリストを示す図である。

【0176】

この方法で、タイムスタンプされた位置データの形式で以前に移動した経路を格納し、その後、線分群を用いて電子地図データに関連して当該経路を再構成することによって、デバイスの電子地図データが経路が最初に移動した時から更新された場合であっても経路を正確に再構成することが可能となる。これは、特定の電子地図データへの参照によるよりもむしろ、最初に移動した経路が位置データの形式で記録されているためである。

【0177】

もちろん、これらの技術は、その他のデバイスによって移動された以前に移動した経路を再構成することに適用され、再構成を実行するデバイスへ提供されうる経路を示す適切な位置データが経路を再構成するナビゲーションデバイスへ提供される必要はない。追加的に、再構成は、PND によって実行される必要はないが、経路プランニング及びオブションとしてナビゲーション機能とともに任意のデバイスによって実行されてもよい。

【0178】

それらの他の実施形態において使用されうる以前に移動した経路を示すデータの一例を以下に示す。タイムスタンプされた位置データは、経路の基本的な詳細、即ち、経路識別子、移動時刻、出発地点及び目的地点とともにデータベースに格納される。経路の基本的な詳細を以下に示す。

【0179】

【表 1】

経路	日時	曜日	From	To
R1	10:30	水曜	A	B

【0180】

経路の詳細に関連付けられる詳細にタイムスタンプされた位置データは、図 8A に示すように、位置トレース又は類似のものを示してもよい。そのような位置データの一例を以下に示す。

【0181】

【表 2】

経路	シーケンス	地点
R 1	1	52.12735, 4.89283
R 1	2	52.12755, 4.89291
R 1	3	52.12799, 4.89392
R 1	4	52.12801, 4.92274
R 1	5	52.12892, 4.93043
R 1	6	52.12163, 4.94377
R 1	e t c	e t c

10

【0182】

この位置データは、順に、経路の各地点の座標をリストアップしている。当該地点は、既知の間隔で、同じタイミングで等しく間隔が空けられている。

【0183】

この方法において、多くの以前に移動した経路に関するトレースを含むデータベースが構築され、例えばナビゲーションデバイスによって格納されうる。所定の電子地図に関連して特定の経路を再構成することが望まれる場合、デバイスは、単純に、経路に対して関連のあるGPSデータにアクセスし、上述したように線分群を使用して経路を再構成してもよい。これは複数の経路について繰り返されてもよい。例えば、以前に移動した経路を示すGPS情報のデータベースは、電子地図への参照のタイミングで経路のデータベースへ変換されてもよい。

20

【0184】

所定の上述した、図8A乃至図8Cに示される例示において、電子地図に関連して再構成される経路R1を示すデータは以下の経路の概観、及び経路に含まれる区画IDの詳細によって定義されてもよい。

【0185】

【表 3】

経路	日時	曜日	From	To	ストレッチ
R1	10:30	水曜	A	B	S1

30

ストレッチ	シーケンス	区画ID
S1	1	8271346
S1	2	8271347
S1	3	8271352
S1	4	8271392
S1	5	8273343
S1	6	8272167
S1	7	8272735

40

【0186】

それらの他の実施形態において以前に移動した経路は、例えば、通勤経路、又は移動しうる他の経路であってもよい。

【0187】

本明細書（添付の特許請求の範囲、要約、及び図面を含む）で開示した特徴の全て、及び/又は、既に開示した任意の方法又は処理のステップの全ては、そのような特徴及び/又はステップの少なくともいくつかが互いに排他的である組み合わせを除外した、任意に組みで組み合わせられてもよい。

【0188】

50

本明細書（添付の特許請求の範囲、要約、及び図面を含む）で開示した各特徴は、明示的に言及されない限り、同一の、同等の又は類似の目的を扱う代替の特徴によって置き換えられてもよい。したがって、明示的に言及しない限り、開示した各特徴は、一般的な一連の同様の又は類似の特徴の単なる一例である。

【 0 1 8 9 】

本発明は任意の前述した実施形態の詳細に限定されない。本発明は、本明細書（添付の特許請求の範囲、要約、及び図面を含む）で開示した特徴からなる、任意の新規のもの又は任意の新規の組み合わせ、或いは、開示した任意の方法又は処理のステップからなる、任意の新規のもの又は任意の新規の組み合わせに拡張される。特許請求の範囲は、単に前述した実施形態をカバーするように解釈されるべきではなく、特許請求の範囲の範囲内に収まる任意の実施形態をカバーするように解釈されるべきである。

10

【 図 1 】

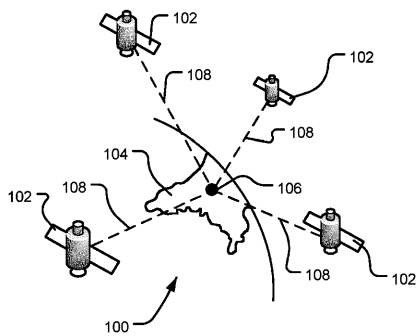


Figure 1

【 図 2 】

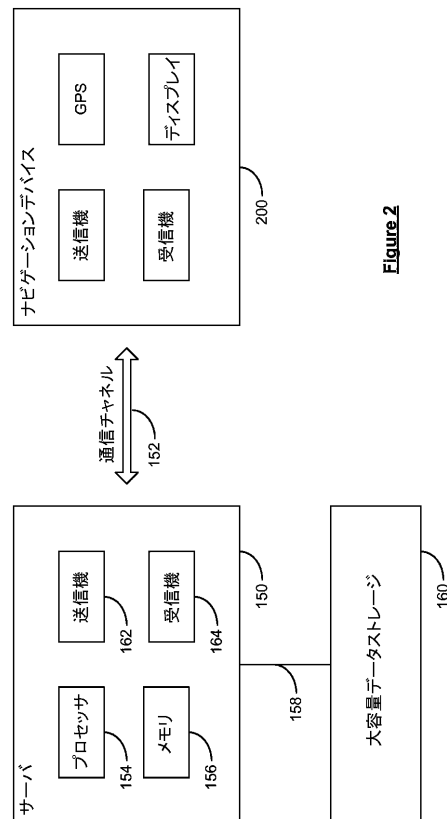


Figure 2

【図 3】

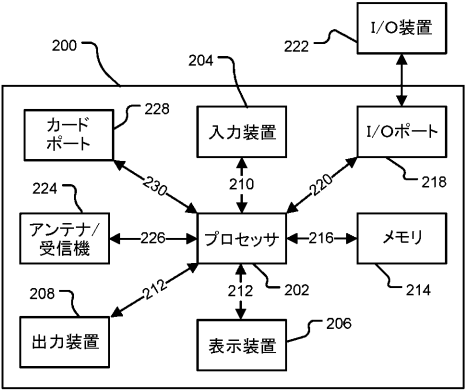


Figure 3

【図 5】

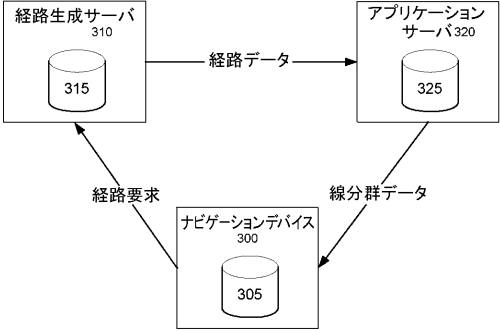


Figure 5

【図 4】

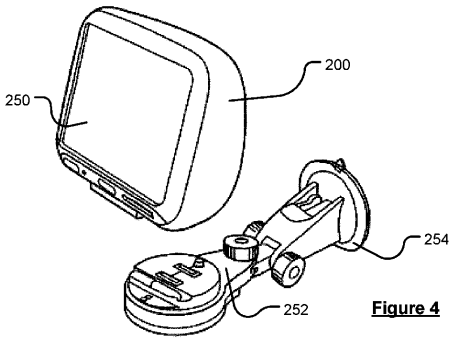


Figure 4

【図 6】

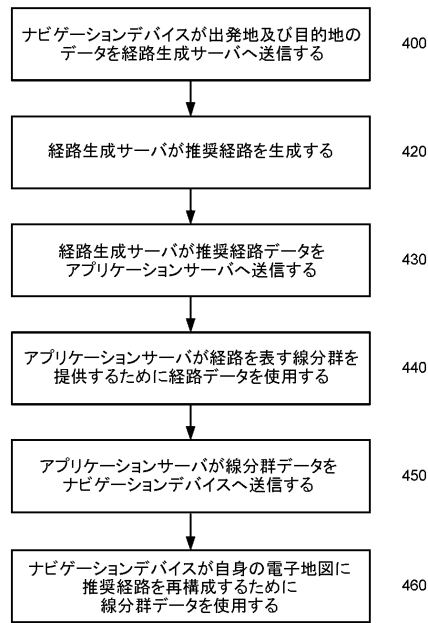


Figure 6

【図 7】

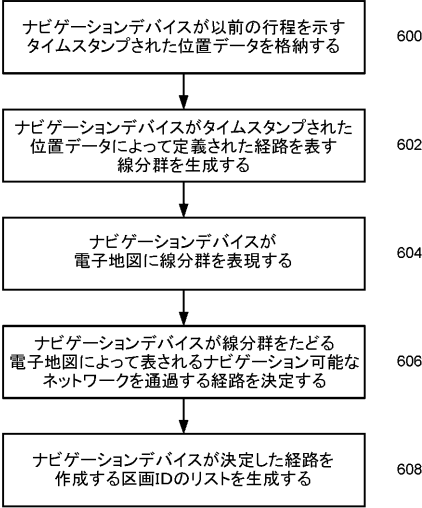


Figure 7

【図 8 A】

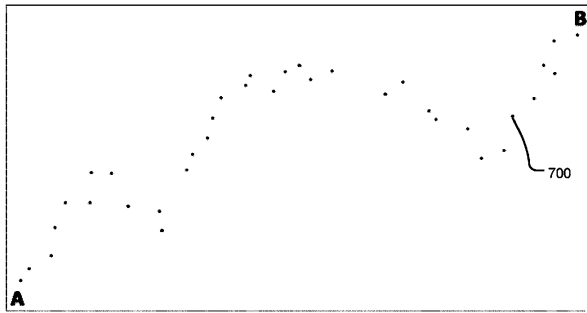


Figure 8A

【図 8 C】

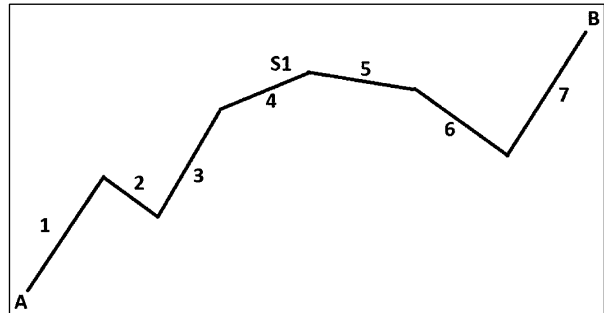


Figure 8C

【図 8 B】

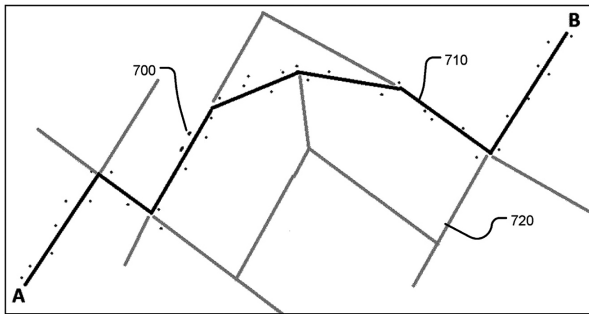


Figure 8B

フロントページの続き

(74)代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74)代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(74)代理人 100130409

弁理士 下山 治

(72)発明者 ガブリロフ, イェヴゲーニー

オランダ国 アムステルダム エヌエル 1011 エーシー, デ ロイテルカーデ 154

審査官 金田 理香

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0288762(US, A1)

特開2011-191065(JP, A)

特開2001-041757(JP, A)

特開2005-147982(JP, A)

米国特許出願公開第2011/0313648(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0109507(US, A1)

特開2005-300394(JP, A)

特開2012-112773(JP, A)

特開2011-22162(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 23/00 - 29/14

G01C 21/00 - 21/36

23/00 - 25/00

G08G 1/00 - 99/00