

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-150087
(P2012-150087A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 C 21/34 (2006.01)	GO 1 C 21/00 G	2 C 0 3 2
GO 9 B 29/10 (2006.01)	GO 9 B 29/10 A	2 F 1 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-10910 (P2011-10910)
(22) 出願日 平成23年1月21日 (2011.1.21)

(71) 出願人 000101732
アルパイン株式会社
東京都品川区西五反田1丁目1番8号
(74) 代理人 100105784
弁理士 橋 和之
(72) 発明者 谿 昌樹
東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア
ルパイン株式会社内
Fターム(参考) 2C032 HB02 HB22 HC22 HC27 HD03
HD21
2F129 AA03 BB03 BB49 CC16 DD24
DD30 DD32 EE02 EE52 HH12
HH18 HH19 HH20

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置およびランダバウトでのコスト計算方法

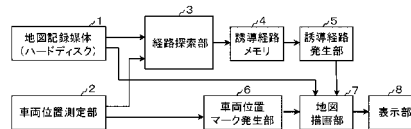
(57) 【要約】

【課題】ランダバウトを無駄に避ける遠回りルートが探索されてしまう不都合を抑止できる「ナビゲーション装置およびランダバウトでのコスト計算方法」を提供する。

【解決手段】経路探索部3が誘導経路の探索を行う際に、少なくとも一方のリンクがランダバウトの構成道路となっているリンク間では右左折コストを加算しないようにすることにより、ランダバウトのリンクにおいて無駄に右左折コストが加算されてしまうことがなくなるようにして、本当はランダバウトを通過した方が目的地に早く到達できるのに、ランダバウトを避ける遠回りルートが探索されることを抑制できるようにする。

【選択図】 図1

本実施形態によるナビゲーション装置の構成例



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リンクがランダバウトの構成道路に対応するものか否かを表す道路属性情報を含んだ道路データを記憶する道路データ記憶部と、

上記道路データ記憶部に記憶された道路データに基づいて誘導経路の探索を行う経路探索部とを備え、

上記経路探索部は、少なくとも一方のリンクが上記道路属性情報により上記ランダバウトであることが示されているリンク間では右左折コストを加算せずに上記誘導経路の探索を行うことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】

リンクがランダバウトの構成道路に対応するものか否かを表す道路属性情報を含んだ道路データに基づいてナビゲーション装置が誘導経路の探索を行う際におけるコスト計算方法であって、

上記ナビゲーション装置が、上記誘導経路の探索枝となる 2 つのリンクの接続関係が右折または左折の何れかの関係に該当するか否かを判定する右左折判定ステップと、

上記ナビゲーション装置が、上記右折または左折の関係に該当すると判定された場合に、上記 2 つのリンクの少なくとも一方が、上記道路属性情報により上記ランダバウトであることが示されているリンクであるか否かを判定するランダバウト判定ステップと、

上記右折または左折の関係に該当すると判定され、かつ、上記 2 つのリンクが何れも上記ランダバウトのリンクでないと判定された場合に限り、所定の右左折コストを加算するコスト加算ステップとを有することを特徴とするランダバウトでのコスト計算方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はナビゲーション装置およびランダバウトでのコスト計算方法に関し、特に、誘導経路を探索する際のコスト計算方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、車載用のナビゲーション装置では、自立航法センサやGPS (Global Positioning System) 受信機などを用いて車両の現在位置を検出し、その近傍の地図データ(道路データや描画データなどを含む)を記録媒体から読み出して画面上に表示する。そして、画面上の所定箇所に自車位置を示す車両位置マークを重ね合わせて表示することにより、車両が現在どこを走行しているのかを一目で分かるようにしている。

【0003】

ナビゲーション装置は通常、出発地から目的地までの誘導経路を設定して案内する機能を備えている。この経路誘導機能では、地図データを用いて出発地から目的地までを結ぶ最もコストが小さな経路を探索し、その探索した経路を誘導経路として設定する。誘導経路の設定後は、車両の走行中に地図画像上で誘導経路を他の道路と識別可能なように色を変えて太く描画する。また、車両が誘導経路上の案内交差点から所定距離内に近づいたときに、交差点案内図を表示することにより、ドライバを目的地まで案内するようになっている。

【0004】

なお、コストとは、距離をもとに、道路幅員、道路種別、右折および左折、交通規制などに応じた所定の定数を乗じた値であり、誘導経路として適正の程度を数値化したものである。経路探索処理においては、交差点や分岐など複数の道路が交わる点をノード、隣接するノード間を結ぶベクトルをリンクとして、出発地から目的地に至る様々な経路上のコストを順次加算し、コストの合計が最も小さい経路を選択する。

【0005】

ところで、主に欧米でよく見かけられる道路システムの 1 つに、ランダバウト(Roundabout: ロータリやトラフィックサークルとも呼ばれる)が存在する。このランダバウトは

10

20

30

40

50

、閉じた環状道路に対して進入路や退出路となる複数の直線道路が接続されて構成されている。

【0006】

ランダバウトの道路データは、図4(a)のように、環状道路と直線道路とが交わる点をノード、ノード間を結ぶ曲線をリンクとして、当該ノードおよびリンクの集合から構成される。または、図4(b)に示すように、環状道路が複数の直線状のリンクに分割され、複数のノードとそのノード間を直線で結ぶ複数のリンクとの集合からランダバウトの道路データが構成される場合もある。

【0007】

ランダバウトは、十字路やT字路などの一般的な交差点と比較して構造が複雑であるため、従来のナビゲーション装置においても走行案内に様々な工夫がなされている(例えば、特許文献1, 2参照)。特許文献1に記載の技術では、ランダバウト出口の退出路がランダバウトの内側の道路である場合は、ランダバウト案内表示を行わずに右左折分岐表示を行うことにより、ランダバウトの内側に向く退出路をドライバに正確に認識させることができるようにしている。特許文献2に記載の技術では、進入道路と進出道路との角度に基づいて角度係数を求め、当該角度係数を用いて交差点の通過予測時間を演算するようにしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

20

【特許文献1】特開2009-210397号公報

【特許文献2】特開平7-181055号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ランダバウトは、渋滞緩和を目的として作られた交差点であり、信号機が設けられていないのが普通である。そのため、ランダバウトを走行する際には、先行する車両の走行の流れに沿ってそのまま進入および退出するケースが多く、ドライバにとって右左折と感ずることは少ない。また、ランダバウト内を走行しているときは、道路は実際にはカーブしているものの、ドライバは直進していると感じることが多い。

30

【0010】

しかしながら、従来のナビゲーション装置では、図4に示したランダバウトの道路データの構成上、誘導経路の探索時に、ランダバウトへの進入箇所やランダバウトからの退出箇所において右折コストが加算されてしまう可能性がある。また、図4(b)のようにランダバウト上のリンクが複数に分割されている場合には、リンク間に所定値以上の角度が発生するため、ノード毎に左折コストが更に加算されてしまう可能性がある。その結果、本当はランダバウトを通過した方が目的地に早く到達できるのに、ランダバウトを避ける遠回りルートが探索されてしまうケースが発生するという問題があった。

【0011】

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、ランダバウトを無駄に避ける遠回りルートが探索されてしまう不都合を抑止できるようにすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記した課題を解決するために、本発明では、少なくとも一方のリンクがランダバウトの構成道路となっているリンク間では右左折コストを加算せずに、誘導経路の探索を行うようにする。

【発明の効果】

【0013】

上記のように構成した本発明によれば、誘導経路の探索を行う際に、ランダバウトのり

50

ンクにおいて無駄に右左折コストが加算されてしまうことがなくなる。これにより、本当はランダバウトを通過した方が目的地に早く到達できるのに、ランダバウトを避ける遠回りルートが探索されることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施形態によるナビゲーション装置の構成例を示す機能ブロック図である。

【図2】本実施形態の道路ユニットに含まれる各種テーブルの詳細な内容を示す図である。

【図3】本実施形態のナビゲーション装置が誘導経路の探索を行う際におけるコスト計算方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】ランダバウトの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態によるナビゲーション装置の構成例を示す機能ブロック図である。図1に示すように、本実施形態のナビゲーション装置は、地図記録媒体1、車両位置測定部2、経路探索部3、誘導経路メモリ4、誘導経路発生部5、車両位置マーク発生部6、地図描画部7および表示部8を備えて構成されている。

【0016】

地図記録媒体1は、本発明の道路データ記憶部に相当するものであり、例えばハードディスクにより構成される。ハードディスク1には、地図表示や経路探索などに必要な各種の地図データが記憶されている。なお、ここでは地図データを記憶する記録媒体としてハードディスク1を用いているが、DVD、CD-ROM、不揮発性メモリなどの他の記録媒体を用いても良い。

【0017】

ここで、ハードディスク1に記録された地図データの詳細について説明する。ハードディスク1に記録された地図データは、広い地域を一望するための上位レベルの地図から、狭い地域を詳細に記述した下位レベルの地図まで、レベルと呼ばれる単位に階層化して管理されている。各レベルは、所定の経度および緯度で区切られた区画と呼ばれる矩形領域を単位として分割されている。各区画の地図データは、区画番号を指定することにより特定することができる。

【0018】

区画ごとの地図データには、地図表示に必要な各種のデータから成る描画ユニットと、マップマッチングや経路探索、経路案内等の各種の処理に必要なデータから成る道路ユニット（本発明の道路データに相当する）と、交差点の詳細データから成る交差点ユニットとが含まれている。

【0019】

上述の道路ユニットは、道路や車線を複数に分割して設定したリンクに関するデータと、各リンクの両端に設定したノードに関するデータとを含んでいる。具体的にいうと、道路ユニットには、全ノードの詳細データを納めた接続ノードテーブルと、接続ノードテーブルの格納位置を示すノードテーブルと、隣接する2つのノードによって特定されるリンクの詳細データを納めたリンクレコードと、リンクレコードの格納位置を示すリンクテーブルとが含まれている。

【0020】

図2は、道路ユニットに含まれる各種テーブルの詳細な内容を示す図である。なお、ここでは本実施形態に特に関係するデータのみを示している。また、ランダバウト付近のノードおよびリンクのイメージ例を併せて示している。

【0021】

図2に示すように、ノードテーブルは、全てのノードに対応したノードレコード#0, #1, #2, ...を格納している。各ノードレコードには、その並び順に#0から昇

10

20

30

40

50

順のノード番号が与えられており、このノード番号が各ノードに対応する接続ノードテーブルの格納位置を示している。

【0022】

また、接続ノードテーブルは、存在するノードのそれぞれ毎に、接続リンク番号レコード#0, #1, #2, ……を格納している。この接続リンク番号レコードは、そのノードが一端となっている各リンクのリンク番号を、接続しているリンク数分だけ示している。

【0023】

また、リンクテーブルは、全てのリンクに対応したリンクレコード#0, #1, #2, ……を格納している。各リンクレコードには、その並び順に#0から昇順のリンク番号が与えられており、このリンク番号が各リンクに対応するリンクレコードの格納位置を示している。

10

【0024】

また、リンクレコードは、リンクID、ノード番号1, 2、リンクの距離、リンクコスト、道路種別、道路属性、交通規制等の情報を格納している。リンクIDは、主に経路表示用に各リンクに付されたコードを示す。ノード番号1, 2は、リンクの両端に位置する2つのノードを特定する番号を示し、リンクの方向を表現するときこれをを用いる。リンクの距離は、そのリンクに対応した実際の道路や車線の実距離を示す。

【0025】

リンクコストは、そのリンクに対応する道路や車線の距離をもとに、誘導経路として適正の程度を数値化したものである。道路種別は、そのリンクに対応する道路が一般道路か高速道路かといった種別を示すものである。道路属性は、そのリンクに関する各種の属性を示す。例えば、道路属性は、そのリンクに対応する道路や車線の幅員、そのリンクがランダバウトの構成道路に対応するものか否かなどを示す情報である。交通規制は、一方通行や右左折禁止などの各種交通規制を示す情報である。

20

【0026】

車両位置測定部2は、自車両の現在位置を測定するものであり、自立航法センサやGPS受信機を備えて構成されている。なお、自立航法センサやGPS受信機を用いて自車位置を測定する仕組みは公知なので、ここでは詳細な説明を割愛する。

【0027】

経路探索部3は、ハードディスク1に記憶された地図データ(道路データ)に基づいて、出発地から目的地までを結ぶ最もコストが小さな誘導経路の探索を行う。すなわち、経路探索部3は、出発地から目的地に至る様々な経路に沿って探索枝(探索リンク)を順次延ばしながら、各探索枝のリンクコストを順次加算し、コストの合計が最も小さい経路を選択する。

30

【0028】

このとき経路探索部3は、道路幅員、道路種別、右折および左折、交通規制などに応じた所定の定数をリンクコストに乘じ、乗じた値を順次加算していく。なお、所定の定数は、リンクレコード内に格納されたリンクコストとは別に、テーブル情報(図示せず)により地図データの一部としてハードディスク1に記憶されている。

40

【0029】

本実施形態では、経路探索部3は、誘導経路の探索枝となる2つのリンクの接続関係(あるリンクから次のリンクへの接続関係)が右折または左折の何れに該当するかに応じてリンクコストに対して所定の定数を乗じるとき(すなわち、右左折コストを加算するとき)に、少なくとも一方のリンクが道路属性によりランダバウトであることが示されているか否かを判定する。そして、少なくとも一方のリンクがランダバウトであることが示されているリンク間では右左折コストを加算せずに、誘導経路の探索を行う。

【0030】

図2の例でいうと、リンク1からリンク2へは右折の関係になるが、リンク2については道路属性によりランダバウトであることが示されているので、このリンク1, 2間に右

50

折コストは加算しない。リンク 4 からリンク 8 へも右折の関係になるが、リンク 4 については道路属性によりランダバウトであることが示されているので、このリンク 4 , 8 間にも右折コストは加算しない。

【 0 0 3 1 】

また、リンク 2 からリンク 3、リンク 3 からリンク 4 へはそれぞれ左折の関係になるが、リンク 2 ~ 4 については道路属性によりランダバウトであることが示されているので、リンク 2 , 3 間およびリンク 3 , 4 間に左折コストは加算しない。

【 0 0 3 2 】

誘導経路メモリ 4 は、経路探索部 3 により探索された誘導経路のデータを記憶する。誘導経路のデータは、出発地から目的地まで至る各ノードに対応させて、各ノードの位置と、各ノードが交差点か否かを表す交差点識別フラグとを記憶したものである。

10

【 0 0 3 3 】

誘導経路発生部 5 は、誘導経路メモリ 4 に記憶された誘導経路のデータを用いて、地図画像に重ねて他の道路と異なる所定色で太く強調した誘導経路の描画データを発生する。車両位置マーク発生部 6 は、車両位置測定部 2 から車両現在位置情報を入力して、自車位置に表示する車両位置マークを発生する。

【 0 0 3 4 】

地図描画部 7 は、ハードディスク 1 に記憶された地図データと、誘導経路発生部 5 により発生された誘導経路の描画データと、車両位置マーク発生部 6 により発生された車両位置マーク等に基づいて、車両位置周辺の地図を車両位置マークや誘導経路等と共に表示部 8 に表示させるのに必要な地図画像データを生成する。表示部 8 は、例えば液晶ディスプレイなどにより構成され、地図描画部 7 により描画された地図画像データに基づいて、地図画像を表示する。

20

【 0 0 3 5 】

次に、上記のように構成したナビゲーション装置の動作を説明する。図 3 は、道路データに基づいてナビゲーション装置が誘導経路の探索を行う際におけるコスト計算方法の処理手順を示すフローチャートである。図 3 に示すフローチャートは、ナビゲーション装置に目的地が設定され、経路探索の指示が出されたときに開始する。

【 0 0 3 6 】

図 3 において、経路探索部 3 は、探索枝を 1 つ先のリンクに延ばす (ステップ S 1)。なお、経路探索処理の開始直後は、出発地 (現在地) のノードに繋がるリンクを次に延びる探索枝として選択する。その後は、現時点で探索枝の末端となっているノードに繋がるリンクを次に延びる探索枝として選択する。

30

【 0 0 3 7 】

次に、経路探索部 3 は、ステップ S 1 で新たに選択した探索枝とその直前の探索枝とからなる 2 つのリンクの接続関係が、右折または左折の何れかの関係に該当するか否かを判定する (ステップ S 2)。この判定は、例えば、2 つのリンクが成す角度を求めることによって行うことができる。例えば、リンク間の角度が反時計回りを正方向として 0 度より大きく 170 度より小さいときは右折、190 度より大きく 360 度より小さいときは左折と判断する。なお、右左折の判定方法はこれに限らず、他の公知の手法を用いてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

経路探索部 3 は、リンク間の接続関係が右折または左折の関係に該当すると判定した場合に、2 つのリンクの少なくとも一方が、道路属性によりランダバウトであることが示されているか否かを判定する (ステップ S 3)。そして、経路探索部 3 は、2 つのリンクが何れもランダバウトのリンクでないと判定した場合、図示しないテーブル情報を参照して右折または左折に応じた所定の定数を得て、ステップ S 1 で選択された探索枝のリンクコスト (リンクレコードの格納値) に当該所定の定数を乗じることによって、所定の右左折コストを加算する (ステップ S 4)。

【 0 0 3 9 】

50

さらに、経路探索部 3 は、道路幅員、道路種別、交通規制などに対応する所定の定数を必要に応じてリンクコストに乗じることにより、ステップ S 1 で選択された探索枝のリンクコストに対して右左折コスト以外の他のコストを加算する（ステップ S 5）。

【0040】

なお、ステップ S 2 においてリンク間の接続関係が右折または左折の関係の何れにも該当しないと判定した場合、およびステップ S 3 において少なくとも一方のリンクがランダバウトのリンクであると判定した場合には、ステップ S 4 で右左折コストを加算する処理は行わず、ステップ S 5 で他のコストを必要に応じて加算する処理だけを行う。

【0041】

そして、経路探索部 3 は、ステップ S 1 で選択された探索枝について計算したコストを、その直前の探索枝まで計算されたコストの累算値に加算することによって累算値を更新する（ステップ S 6）。その後、経路探索部 3 は、経路探索が終了したか否かを判定し（ステップ S 7）、終了していない場合はステップ S 1 に戻り、探索枝を更に先に 1 つ延ばす。一方、探索枝が目的地まで延びて経路探索が終了したと判断した場合は、図 3 に示す処理を終了する。

10

【0042】

以上詳しく説明したように、本実施形態では、誘導経路の探索を行う際に、少なくとも一方のリンクがランダバウトの構成道路となっているリンク間では右左折コストを加算しないようにしている。そのため、ランダバウトのリンクにおいて無駄に右左折コストが加算されてしまうことがなくなる。これにより、本当はランダバウトを通過した方が目的地に早く到達できるのに、ランダバウトを避ける遠回りルートが探索されることを抑制することができる。

20

【0043】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

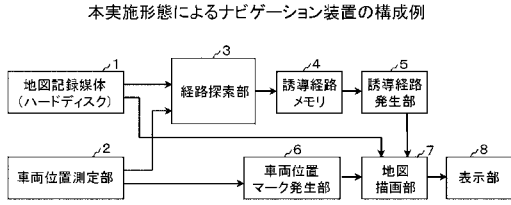
【符号の説明】

【0044】

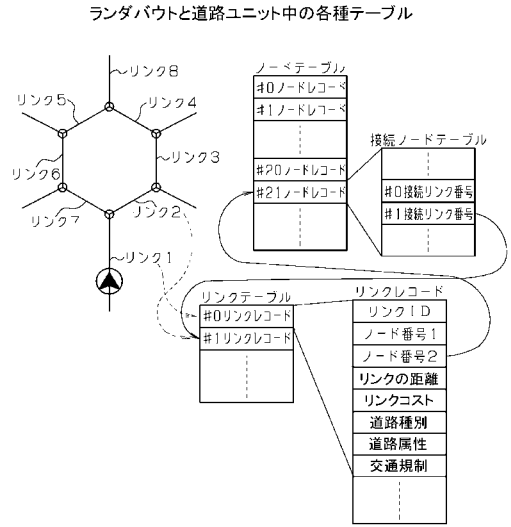
- 1 地図記録媒体（道路データ記憶部）
- 3 経路探索部

30

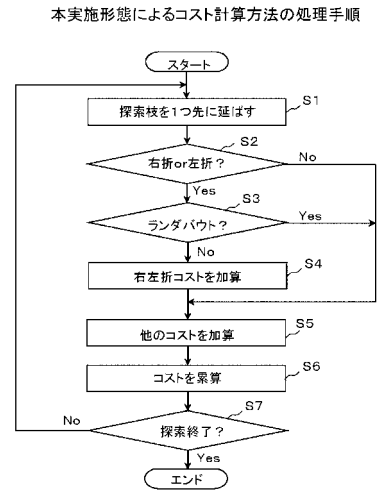
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

