

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5741478号
(P5741478)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int. Cl.		F I	
GO1C 21/30	(2006.01)	GO1C 21/30	
GO8G 1/0969	(2006.01)	GO8G 1/0969	
GO9B 29/10	(2006.01)	GO9B 29/10	A
GO9B 29/00	(2006.01)	GO9B 29/00	A

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-32721 (P2012-32721)
 (22) 出願日 平成24年2月17日(2012.2.17)
 (65) 公開番号 特開2013-170818 (P2013-170818A)
 (43) 公開日 平成25年9月2日(2013.9.2)
 審査請求日 平成26年5月27日(2014.5.27)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000567
 特許業務法人 サトー国際特許事務所
 (72) 発明者 式町 健
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 審査官 奥隅 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 道路情報提供装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の現在位置を検知する位置検知手段と、
 前記車両の現在位置を地図データの道路上にマップマッチングして、マップマッチングした現在位置の候補を基準点とするマッチング手段と、
 前記基準点が複数ある場合に、複数の基準点の順位を付ける順位付け手段と、
 前記基準点の前方の道路リンクに対して優先度を算出する算出手段と、
 前記基準点が複数ある場合に、算出された道路リンクの優先度を前記複数の基準点の順位に基づいて重み付けする重み付け手段と、
 前記重み付けられた優先度の高い方から順に道路リンクの情報を外部へ送信する情報送信手段と
 を備えてなる道路情報提供装置。

【請求項2】

前記算出手段は、現在位置から直近の分岐までの道路、及び、その分岐から次の分岐までの道路を優先することを特徴とする請求項1記載の道路情報提供装置。

【請求項3】

前記算出手段は、現在位置からの距離が設定距離以内に含まれる道路を優先することを特徴とする請求項1または2記載の道路情報提供装置。

【請求項4】

前記算出手段は、道路格が高い道路を優先することを特徴とする請求項1ないし3のい

ずれかに記載の道路情報提供装置。

【請求項 5】

前記算出手段は、車両が走行中の道路の走行レーンに応じて前方の道路を優先することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の道路情報提供装置。

【請求項 6】

前記算出手段は、ループが発生するような経路がある場合、低い優先度で上書きしないように優先度を設定することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の道路情報提供装置。

【請求項 7】

前記算出手段は、自車または他車が過去に通った走行経路の履歴を利用し、頻繁に走行する道路を優先することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の道路情報提供装置。

10

【請求項 8】

前記算出手段は、周辺道路の状況を考慮して道路の優先度を設定することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の道路情報提供装置。

【請求項 9】

前記順位付け手段は、車両の走行軌跡の形状と地図データの道路形状とを比較し、相関が最も高い現在位置の候補から順に順位「1」、「2」、・・・の基準点とすることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の道路情報提供装置。

【請求項 10】

20

前記重み付け手段は、基準点が複数ある場合に、基準点毎に算出された道路リンクの優先度に、前記複数の基準点の順位に応じて設定された係数を掛けて算出された値を、重み付けられた優先度とすることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の道路情報提供装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば運転支援アプリケーションに対して車両の走行予定の道路情報を提供する道路情報提供装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

地図データ利用型の運転支援アプリケーションは、地図データの中の車両の前方の道路、即ち、車両がこれから走行すると予想される道路の情報を利用して車両の安全運転を支援する機能を有する。運転支援アプリケーションの代表的な安全運転支援機能の一つとして、例えば道路のカーブ部分において車両の速度を自動的に減速調整する機能がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 335298 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記カーブ部分において車両の速度を自動的に減速調整する機能は、高速道路等の分岐の無い道路を対象としている。これに対して、運転支援アプリケーションの機能を、一般道路、即ち、分岐がある道路に適用することが要請されている。

【0005】

ここで、一般道路に適用するために、地図データの一般道路の道路情報を使用する場合、運転支援アプリケーション側へ送信する道路情報のデータ量が膨大になる可能性がある。というのは、地図利用型の運転支援アプリケーションでは、車両を制御する際に、車両

50

がこれから走行する道路の情報を先読みする必要がある、車両の走行予定の道路情報を100%正しく予測することは不可能であるため、分岐するすべての道路の道路情報を考慮する必要があるためである。

【0006】

車両においては、データ通信に対して一般的にはCAN (Controller Area Network) が使用されるが、通信するデータ量 (通信帯域) に制限があるため、運転支援アプリケーション (車載機器) 側へ送信する道路情報のデータ量をできるだけ少なくする必要がある。

【0007】

また、周囲の道路の状況に応じて必要とされる運転支援アプリケーションが変化する。このため、運転支援アプリケーションの種類及び運転支援アプリケーションで必要とする地図データ量 (アプリケーションに与えられた通信帯域の範囲内) に応じて、地図データを取得する範囲 (地図読み込みの範囲) や地図データ取得のアルゴリズムを切り替える必要がある。

10

【0008】

尚、特許文献1には、ナビゲーション装置により算出した経路の道路情報を送信して使う構成が記載されているが、車両 (ドライバ) が上記算出した経路通りに走行するとは限らないため、上記算出した経路の道路情報だけでは不十分であった。

【0009】

そこで、本発明の目的は、車載機器へ送信する道路情報のデータ量をできるだけ低減することができる道路情報提供装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1の発明によれば、車両の現在位置を検知する位置検知手段と、前記車両の現在位置を地図データの道路上にマップマッチングして、マップマッチングした現在位置の候補を基準点とするマッチング手段と、前記基準点が複数ある場合に、複数の基準点の順位を付ける順位付け手段と、前記基準点の前方の道路リンクに対して優先度を算出する算出手段と、前記基準点が複数ある場合に、算出された道路リンクの優先度を前記複数の基準点の順位に基づいて重み付けする重み付け手段と、前記重み付けられた優先度の高い方から順に道路リンクの情報を外部へ送信する情報送信手段とを備えたので、車載機器へ送信する道路情報のデータ量をできるだけ低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態を示す道路情報提供装置の機能ブロック図

【図2】前方道路情報提供部の機能ブロック図

【図3】前方道路情報提供部の制御の内容を示すフローチャート

【図4】基準点を設定する制御を説明する図

【図5】優先度算出制御のフローチャート (その1)

【図6】道路リンクに優先度を設定した例を示す図 (その1)

【図7】優先度算出制御のフローチャート (その2)

40

【図8】道路リンクに優先度を設定した例を示す図 (その2)

【図9】優先度算出制御のフローチャート (その3)

【図10】道路リンクに優先度を設定した例を示す図 (その3)

【図11】走行レーンを考慮して道路リンクに優先度を設定した例を示す図

【図12】優先度算出制御のフローチャート (その4)

【図13】道路リンクに優先度を設定した例を示す図 (その4)

【図14】基準点に順位を付けた例を表にして示す図

【図15】基準点毎に優先度を算出した例を表にして示す図

【図16】道路リンクを優先度の降順に並べた例を表にして示す図

【図17】本発明の変形実施態様を示すもので、道路リンクに優先度を設定する範囲の例

50

を示す図(その1)

【図18】道路リンクに優先度を設定する範囲の例を示す図(その2)

【図19】道路リンクに優先度を設定する範囲の例を示す図(その3)

【図20】道路リンクに優先度を設定する範囲の例を示す図(その4)

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の第1実施形態について、図1ないし図16を参照して説明する。まず、図1は、本実施形態の道路情報提供装置1及びその周辺構成の全体構成を概略的に示す機能ブロック図である。この図1に示すように、道路情報提供装置1は、GNSS(Global Navigation Satellite Systems)測位部(位置検知手段)2と、推測航法部3と、マップマッチング部(マッチング手段)4と、地図データ格納部5と、前方道路情報提供部6とを備える。

10

【0013】

GNSS測位部2は、GNSSアンテナ7によって受信したGPS(Global Positioning System)信号を受けて、このGPS信号に基づいて車両の現在位置(現在位置座標)を算出する。推測航法部3は、GNSS測位部2からの現在位置信号と、ジャイロセンサ8により検出された検出信号と、車速パルス出力部9から出力された車速パルス信号とを受けて、これらの信号に基づいて、車両の速度、車両の方位及び車両の走行軌跡等の情報を作成して記憶する。マップマッチング部4は、地図データ格納部5の地図データと、推測航法部3からの車両の速度及び車両の方位の情報と、GNSS測位部2からの現在位置信号とに基づいて、地図の道路上の車両の現在位置を特定する。

20

【0014】

前方道路情報提供部6は、地図データ格納部5の地図データと、マップマッチング部4で特定された地図の道路上の車両の現在位置情報と、推測航法部3からの車両の速度及び車両の方位の情報とに基づいて、地図データから車両の現在位置前方の道路情報を取得する。尚、車両の現在位置前方の道路情報の具体的な取得方法については後述する。上記前方道路情報提供部6で取得された車両の現在位置前方の道路情報は、CAN通信等を介して運転支援アプリケーション(例えばADAS(Advanced Driver Assistance Systems)アプリケーション)10へ送信される。運転支援アプリケーション10には、表示装置(液晶ディスプレイ等)11等の車載機器が接続されている。

30

【0015】

また、図2に示すように、上記前方道路情報提供部6は、現在位置取得部12と、地図データ取得部13と、基準点確定部14と、基準点順位付部(順位付け手段)15と、道路優先度算出部(算出手段、重み付け手段)16と、道路情報送信部(情報送信手段)17とを有する。現在位置取得部12は、推測航法部3およびマップマッチング部4から出力される信号を受けて、車両の現在位置(現在位置の緯度経度及び地図の道路上の車両の現在位置)、車両の方位及び車両の速度の各情報を取得する。地図データ取得部13は、地図データ格納部5から現在位置取得部12にて取得した車両の現在位置(現在位置の緯度経度及び地図の道路上の車両の現在位置)の周辺の地図データを取得する。

40

【0016】

基準点確定部14は、マップマッチング処理にて算出した車両の現在位置(地図の道路上の車両の現在位置)から、車両の前方の道路情報の基準となる道路リンク上の自車位置(車両位置)を算出し、算出した自車位置を基準点として確定する。基準点の算出処理の詳細については、後述する。この場合、自車位置の算出範囲は、地図データ取得部13にて取得した地図データの範囲内(例えば現在位置を中心として半径1kmの円内の地図データ内の道路)とする。

【0017】

基準点順位付部15は、基準点の候補が複数算出された場合に、基準点(の候補)の順位付を行う。この基準点の順位付処理の詳細については、後述する。道路優先度算出部16は、基準点よりも前方の道路情報に対して優先度を設定する。この優先度設定処理の詳

50

細については、後述する。道路情報送信部 17 は、道路優先度算出部 16 にて算出した優先度に従い、前方の道路情報を運転支援アプリケーション 10 へ送信する。この前方の道路情報の送信処理の詳細については、後述する。

【0018】

次に、前方道路情報提供部 6 の動作について、図 3 ないし図 16 を参照して説明する。まず、図 3 のフローチャートは、前方道路情報提供部 6 の制御の内容を示す。図 3 のステップ S10 では、車両の現在地情報（車両の現在位置の緯度経度、地図の道路上の車両の現在位置の情報、走行軌跡の情報等）を取得する。続いて、ステップ S20 へ進み、地図データ格納部 5 から車両の現在位置の周辺の所定範囲（例えば現在位置を中心として半径 1 km の円内）の地図データ（道路データ）を取得する。

10

【0019】

次いで、ステップ S30 へ進み、道路上の基準点の候補を出す。この場合、図 4 (a) に示すように、車両の走行軌跡 18 を取得し、その先端の位置が車両の現在位置 19 であったとすると、図 4 (b) に示すように、基準点の候補として、例えば 3 つの基準点 20、21、22 が得られる。これら 3 つの基準点 20、21、22 の道路形状は、符号 23、24、25 で示す道路形状となり、各道路形状 23、24、25 の相関値（走行軌跡 18 の道路形状との相関（マッチング）の高さを示す値）は、例えば 0.99、0.7、0.5 となる。尚、基準点の候補としては、1 つしか出されない場合もあるし、2 個、または、4 個以上出される場合もあり、一般的に、平行する分岐道路が多くなると、基準点の候補の数も多くなる傾向がある。

20

【0020】

続いて、ステップ S40 へ進み、上記 3 つの基準点 20、21、22 の順位付けを行う。この場合、マッチングし易い（実際の走行軌跡 18 の形状と相関が高い）順に順位付けする。具体的には、基準点 20 の順位を「1」とし、基準点 21 の順位を「2」とし、基準点 22 の順位を「3」とする。

【0021】

この後、ステップ S50 へ進み、3 つの基準点 20、21、22 についてそれぞれ道路リンクの優先度を算出する処理を行う。本実施形態の場合、道路の優先度を算出する際には、次の複数の算出ルールを設定している。

【0022】

まず、第 1 の算出ルールは、直近の分岐までの道路、及び、その分岐から次の分岐までの道路情報を優先する。この第 1 の算出ルールで算出する場合、図 5 のフローチャートに従って道路の優先度を算出する。即ち、図 5 のステップ S110 において、基準点の位置する道路リンク R1（図 6 参照）に優先度 $p = 1$ を設定する。続いて、ステップ S120 へ進み、上記優先度を設定した道路リンク R1 に接続する道路リンク R2、R3（図 5 参照）を取得する。そして、ステップ S130 へ進み、上記取得した道路リンク R2、R3 に優先度 $p = p + 1 = 2$ を設定する。

30

【0023】

次いで、ステップ S140 へ進み、取得した地図データの範囲内の最後の分岐に接続する道路リンクまで優先度を算出したか否かを判断し、算出していないときには、「NO」へ進み、ステップ S120 へ戻る。上記ステップ S140 にて、最後の分岐まで優先度を算出したときには、「YES」へ進み、優先度算出処理を終了する。尚、図 6 は、2 番目の分岐まで優先度を算出した途中状態を示す。

40

【0024】

第 2 の算出ルールは、自車位置（現在位置）からの距離を考慮する。具体的には、自車位置（車両の現在位置）からの直線距離が一定距離以内に含まれる道路の道路情報を優先する。この場合、一定距離は固定値でもよいし、例えば自車の走行速度や、自車の走行する道路の制限速度に応じて可変させた設定距離としてもよい。また、自車位置からの道なり距離（道路に沿った距離）が小さい道路の道路情報を優先する。この場合、道なり距離が等しい道路については、例えば直線距離を組み合わせて自車位置から遠ざかる方（直線

50

距離が遠い方)の道路を優先させてもよい。

【0025】

ここで、上記自転車位置からの距離を考慮する第2の算出ルールで優先度を算出する処理について、図7のフローチャートおよび図8を参照して説明する。即ち、図7のステップS210においては、一定の範囲(例えば前記自転車位置の算出範囲)内に含まれる道路リンクを抽出する。この場合、例えば道路リンク内の形状点がすべて範囲内に含まれるときに、該道路リンクが範囲内であると判断する。そして、ステップS220へ進み、範囲内に含まれる道路リンクを全て抽出したか否かを判断する。ここで、全て抽出していないときには、ステップS220にて「NO」へ進み、ステップS210へ戻る。

【0026】

上記ステップS220において、全て抽出したときには、ステップS220にて「YES」へ進み、ステップS230へ進み、道路リンクを自転車位置(現在地)からの道なり距離の短い順に並び替える。この場合、例えば、道路リンク内の一番近い形状点までの距離の短い順に並び替える。続いて、ステップS240へ進み、自転車位置に近い順に道路リンクに優先度を設定する。次いで、ステップS250へ進み、範囲内のすべての道路リンクに優先度を設定したか否かを判断する。ここで、優先度を設定していないときには、ステップS250にて、「NO」へ進み、ステップS240へ戻る。

【0027】

また、上記ステップS250において、優先度を設定したときには、「YES」へ進み、優先度を算出する処理を終了する。図8には、自転車位置からの距離を考慮して優先度を算出した例を示す。

【0028】

第3の算出ルールは、道路格を考慮する。具体的には、高い格(高速道路、国道など)の道路を優先する。また、現在走行中の道路格と同じまたは近い道路格の道路を優先する。そして、自転車の速度を考慮して動的に変化させてもよい。例えば、速度が走行中の道路の制限速度よりも設定速度小さい場合は、より格の低い道路に進入する可能性が高いと判断して、より低い格の道路の情報を優先する。また、速度が走行中の道路の制限速度に近い場合は、同じ格の道路を走行し続ける可能性が高いと判断して、同じ格の道路を優先する。

【0029】

ここで、上記道路格を考慮する第3の算出ルールで優先度を算出する処理について、図9のフローチャートおよび図10を参照して説明する。即ち、図9のステップS310においては、一定の範囲(例えば前記自転車位置の算出範囲)内に含まれる道路リンクを抽出する。この場合、例えば道路リンク内の形状点がすべて範囲内に含まれるときに、該道路リンクが範囲内であると判断する。そして、ステップS320へ進み、範囲内に含まれる道路リンクを全て抽出したか否かを判断する。ここで、全て抽出していないときには、ステップS320にて「NO」へ進み、ステップS310へ戻る。

【0030】

上記ステップS320において、全て抽出したときには、ステップS320にて「YES」へ進み、ステップS330へ進み、道路リンクを自転車位置(現在地)からの道路格の高い順に並び替える。この場合、まず、ステップS340へ進み、道路格が1番高い道路リンクを自転車位置からの道なり距離の短い順に並び替える。続いて、ステップS350へ進み、自転車位置に近い順に道路リンクに優先度を設定する。次いで、ステップS360へ進み、範囲内のすべての道路リンク(道路格が1番高い道路リンク)に優先度を設定したか否かを判断する。ここで、優先度を設定していないときには、ステップS360にて、「NO」へ進み、ステップS350へ戻る。

【0031】

また、上記ステップS360において、優先度を設定したときには、「YES」へ進み、ステップS370へ進み、すべての道路格について優先度を設定したか否かを判断する。ここで、優先度を設定していないときには、ステップS370にて、「NO」へ進み、

10

20

30

40

50

ステップS 3 4 0へ戻り、次の道路格の道路リンクについて並び替える処理を繰り返す。また、上記ステップS 3 7 0において、優先度を設定したときには、「YES」へ進み、優先度を算出する処理を終了する。図10には、道路格を考慮して優先度を算出した例を示す。

【0032】

第4の算出ルールは、走行レーン（走行車線）を考慮する。この場合、車両が走行中の道路の走行レーンに応じて前方の道路情報を制限する。例えば、複数車線の道路において右左折専用レーンを自車が走行している場合には、該当する方向（右折のときは右方向、左折のときは左方向）の道路を優先する。図11には、走行レーンを考慮して優先度を算出した例を示す。

10

【0033】

第5の算出ルールは、重複する道路情報のデータを送らない。具体的には、ループ（環状ルート）が発生するような経路では、重複しない範囲で道路情報のデータを送信するようにする。即ち、過去に送信した道路情報のデータを地図データのリンクIDなどで区別して、重複する道路情報のデータを送信しないようにする。具体的には、優先度の設定時に、低い優先度で上書き（重ね設定）しないように設定処理を飛ばす。

【0034】

ここで、上記重複する道路情報のデータを送らないようにする第5の算出ルールで優先度を算出する処理について、図12のフローチャートおよび図13を参照して説明する。即ち、図12のステップS 4 1 0においては、基準点の位置する道路リンクに優先度（ $p = 1$ ）を設定する。続いて、ステップS 4 2 0へ進み、上記優先度を設定した道路リンクに接続する道路リンクを取得する。

20

【0035】

次いで、ステップS 4 3 0へ進み、取得した道路リンクが既に優先度が設定されている道路リンクであるか否かを判断する。ここで、優先度が設定されている道路リンクでなければ、ステップS 4 3 0にて「NO」へ進み、ステップS 4 4 0へ進み、上記道路リンクに優先度（ $p = p + 1$ ）を設定する。また、ステップS 4 3 0において、優先度が設定されている道路リンクであれば、「YES」へ進み、低い優先度で上書き（重ね設定）しないように設定処理を飛ばし、ステップS 4 5 0へ進む。

【0036】

30

そして、ステップS 4 5 0では、前記取得した地図データの範囲内の最後の分岐に接続する道路リンクまで優先度を算出したか否かを判断し、算出していないときには、「NO」へ進み、ステップS 4 2 0へ戻る。また、上記ステップS 4 5 0にて、最後の分岐まで優先度を算出したときには、「YES」へ進み、優先度算出処理を終了する。尚、図13は、重複する道路情報のデータを送らないようにする第5の算出ルールで優先度を算出した例を示す。この図13において、優先度 $p = 2$ が設定された道路リンクR 4に対して、優先度 $p = 6$ が上書き設定されることはない。

【0037】

第6の算出ルールは、車両が過去に通った走行経路（走行軌跡）の履歴を利用する（ただし、走行経路の履歴を記憶しておくように構成する必要がある）。例えば、自車が過去に走行した走行経路（走行軌跡）の情報を蓄積し、頻繁に走行する道路（分岐先の道路）を優先する。また、他車が過去に走行した走行経路（走行軌跡）の情報の蓄積データを参照し、他車が頻繁に走行する道路（分岐先の道路）を優先する。

40

【0038】

さて、上記した各算出ルールで道路リンクの優先度を算出する処理を実行した後は、ステップS 6 0（図3参照）へ進み、すべての基準点について道路リンクの優先度を算出する処理を実行したか否かを判断する。ここで、優先度の算出処理を実行していない基準点がある場合には、ステップS 6 0にて「NO」へ進み、ステップS 5 0へ戻る。

【0039】

また、ステップS 6 0において、すべての基準点について優先度の算出処理を実行した

50

場合、「YES」へ進み、ステップS70へ進む。ステップS70では、基準点の順位を考慮した道路リンクの優先度を算出する。具体的には、まず、図14に示すように、基準点の順位に対応して優先度算出用の係数を設定する。例えば、順位が1の基準点(基準点番号は1)の上記優先度算出用の係数を1とし、順位が2の基準点(基準点番号は2)の上記係数を5とし、順位が3の基準点(基準点番号は3)の上記係数を10とする。

【0040】

そして、基準点番号1(順位1)の基準点について、道路リンクの優先度が、図15(a)に示すように、設定されていたとすると、この場合、基準点の順位を考慮した道路リンクの優先度は、上記道路リンクの優先度に基準点の係数(1)を掛けた数値となり、図15(a)に示すように、1、2、3、・・・と算出される。また、基準点番号2(順位2)の基準点について、道路リンクの優先度が、図15(b)に示すように、設定されていたとすると、この場合、基準点の順位を考慮した道路リンクの優先度は、上記道路リンクの優先度に基準点の係数(5)を掛けた数値となり、図15(b)に示すように、5、10、15、・・・と算出される。

10

【0041】

更に、基準点番号3(順位3)の基準点について、道路リンクの優先度が、図15(c)に示すように、設定されていたとすると、この場合、基準点の順位を考慮した道路リンクの優先度は、上記道路リンクの優先度に基準点の係数(10)を掛けた数値となり、図15(c)に示すように、10、20、30、・・・と算出される。

【0042】

続いて、これら3つの基準点の全ての道路リンクについて、基準点の順位を考慮して算出した優先度の高い順(優先度の数値の小から大への順)に並べ換えると、図16に示すような表のデータ、即ち、全体の道路リンク(3つの基準点の全ての道路リンク)を優先度順(優先度の高い順)に並べた道路リンクのデータが得られる。

20

【0043】

この後、図3のステップS80へ進み、道路情報提供装置1の道路情報送信部17は、上記したように算出した優先度順に、即ち、図16に示す表の上から順に、道路リンクのデータ(道路情報)を運転支援アプリケーション10へ送信する。

【0044】

そして、本実施形態では、運転支援アプリケーション10へのデータ送信の通信負荷を考慮して、車両の現在位置周辺の道路の疎密によって、前記した6つの算出ルールを動的に切り替えることにより、上記通信負荷をほぼ一定に保持しながら(即ち、送信するデータ量をできるだけ少なくしながら)、運転支援アプリケーション10にとって必要且つ適切な道路情報を送信するように制御している。

30

【0045】

このような構成の本実施形態によれば、基準点が複数ある場合に、複数の基準点の順位を付け、各基準点の前方の道路リンクに対して優先度を算出し、算出された道路リンクの優先度を複数の基準点の順位に基づいて重み付けし、そして、重み付けられた優先度の高い方から順に道路リンクの情報を外部へ送信するように構成したので、外部(車載機器)へ送信する道路情報のデータ量をできるだけ低減することが可能となる。

40

【0046】

また、上記実施形態では、基準点の前方の道路リンクに対して優先度を算出する場合に、現在位置から直近の分岐までの道路、及び、その分岐から次の分岐までの道路を優先するようにしたので、道路情報の送信量をできるだけ低減しても、車両が走行する可能性が高い道路の情報を送信することができる。

【0047】

また、上記実施形態では、優先度を算出する場合に、現在位置からの距離が設定距離以内に含まれる道路を優先するようにしたので、車両が走行する可能性が高い道路の情報を送信することができる。更に、上記実施形態では、優先度を算出する場合に、道路格が高い道路を優先するようにしたので、車両が走行する可能性が高い道路の情報を送信するこ

50

とができる。

【0048】

更にまた、上記実施形態では、優先度を算出する場合に、車両が走行中の道路の走行レーンに応じて前方の道路を優先するようにしたので、車両が走行する可能性が高い道路の情報を送信することができる。また、上記実施形態では、優先度を算出する場合に、ループが発生するような経路があるときには、低い優先度で上書きしないように優先度を設定するようにしたので、車両が走行する可能性が高い道路の情報を送信することができる。

【0049】

また、上記実施形態では、優先度を算出する場合に、自車または他車が過去に通った走行経路の履歴を利用し、頻繁に走行する道路を優先するようにしたので、車両が走行する可能性が高い道路の情報を送信することができる。

10

【0050】

尚、上記実施形態では、道路リンクの優先度を算出するに際して前記6つの算出ルールを設定したが、これに限られるものではなく、例えば次に説明する第7の算出ルールを加えるようにしても良い。

【0051】

第7の算出ルールは、周辺道路の状況を考慮する。この場合、優先度を算出する地図データの領域(範囲)を、例えば一定領域内に含まれる道路の総延長に対する制限速度の割合、及び、交差点数の割合を用いて次の4種類の領域に分類し、分類した各領域毎に前方の道路の取得方法(優先度算出方法)を変更するようにした。

20

【0052】

まず、第1の領域は、図17に示すように、高速道路26などの制限速度が速く分岐数が少ない道路が存在する領域である。この領域では、自車位置が高速道路26上である場合、高速道路26を最優先し、一般道路は距離を制限する。例えば、500mまで、または、次の分岐までなどを優先度を高めとする。

【0053】

第2の領域は、図18に示すように、郊外などの制限速度が速く分岐数が中程度の数の道路が存在する領域である。この領域では、自車位置が道路の最も左の走行レーンに位置していると仮定した場合に、車両の前方の左側の道路をより優先する。例えば、左側の道路については距離500mまでを優先度を高めとし、右側の道路については距離300mまでを優先度を高めとする。

30

【0054】

第3の領域は、図19に示すように、市街地などの制限速度が中程度であり、分岐数が多い道路が存在する領域である。この領域では、自車位置が道路の最も左の走行レーンに位置していると仮定した場合に、車両の前方の左側の道路をより優先する。例えば、左側の道路については分岐2つ先まで、右側の道路については分岐1つ先まで優先度を高めとする。

【0055】

第4の領域は、図20に示すように、住宅地などの制限速度が低く、分岐数が多い道路が存在する領域である。この領域では、車両の前方よりも、車両の周辺の道路(例えば自車位置を中心として半径1kmの円内の道路)をより優先する。

40

【0056】

また、上記実施形態では、道路情報提供装置1から運転支援アプリケーション10に道路情報を送信する構成に適用したが、これに限られるものではなく、道路情報提供装置1から他の車載機器例えば地図の表示装置に送信する構成に適用しても良い。

【0057】

また、上記実施形態では、基準点が3個ある場合について説明したが、基準点が2個または4個以上ある場合も同様に構成することができる。更に、基準点が1個の場合には、基準点を順位付ける処理と、優先度を基準点の順位に基づいて重み付けする処理とを省略することができる。

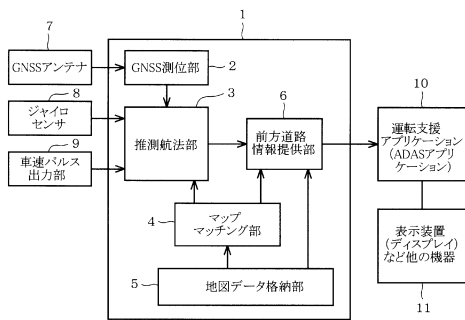
50

【符号の説明】

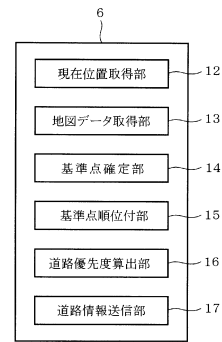
【0058】

図面中、1は道路情報提供装置、2はGNSS測位部（位置検知手段）、3は推測航法部、4はマップマッチング部（マッチング手段）、5は地図データ格納部、6は前方道路情報提供部、10は運転支援アプリケーション（ADASアプリケーション）、11は表示装置、12は現在位置取得部、13は地図データ取得部、14は基準点確定部、15は基準点順位付部（順位付け手段）、16は道路優先度算出部（算出手段、重み付け手段）、17は道路情報送信部（情報送信手段）、19は現在位置、20、21、22は基準点を示す。

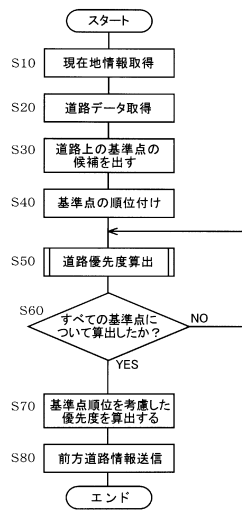
【図1】



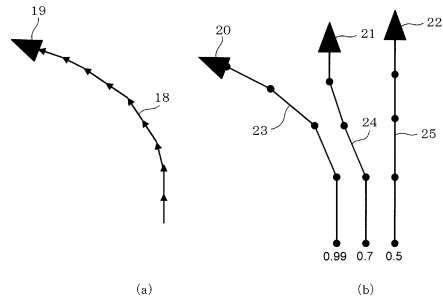
【図2】



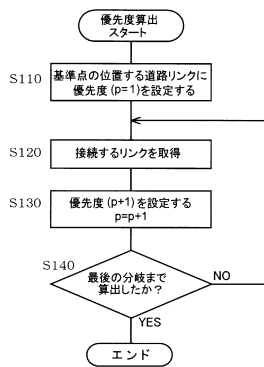
【 図 3 】



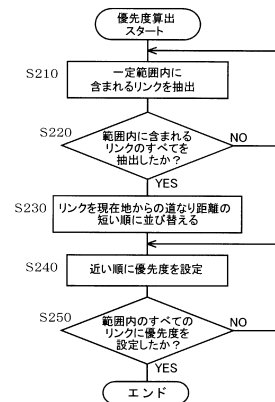
【 図 4 】



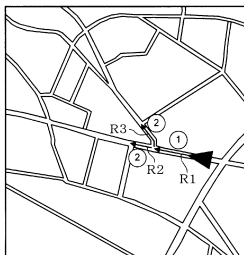
【 図 5 】



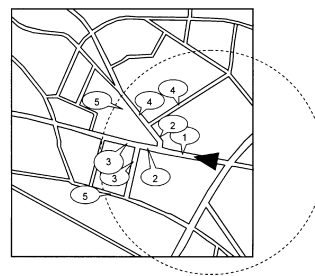
【 図 7 】



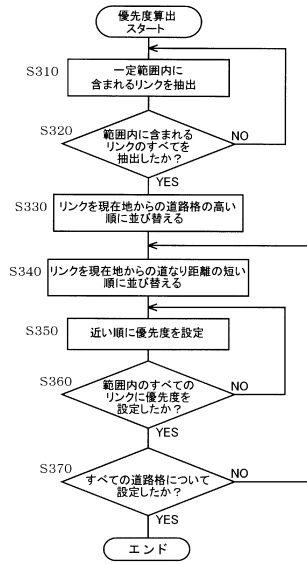
【 図 6 】



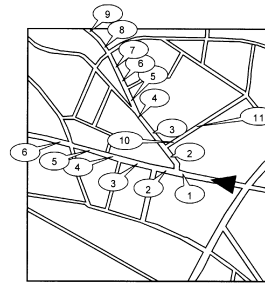
【 図 8 】



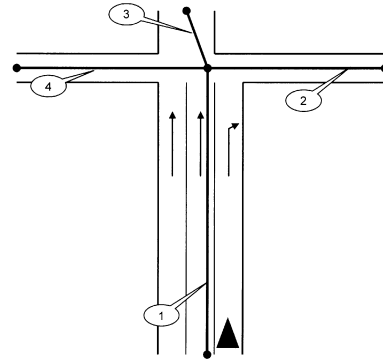
【図9】



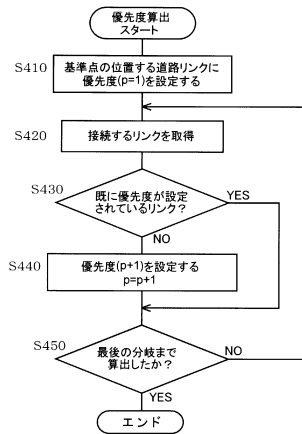
【図10】



【図11】



【図12】



【図14】

基準点番号	順位	係数
1	1	1
2	2	5
3	3	10

【図15】

(a)

リンクID	優先度	係数(=1)	基準点順位を考慮した優先度
10001	1	-	1
10002	2	-	2
10003	3	-	3

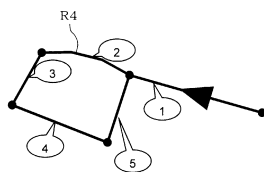
(b)

リンクID	優先度	係数(=5)	基準点順位を考慮した優先度
20001	1	-	5
20002	2	-	10
20003	3	-	15

(c)

リンクID	優先度	係数(=10)	基準点順位を考慮した優先度
30001	1	-	10
30002	2	-	20
30003	3	-	30

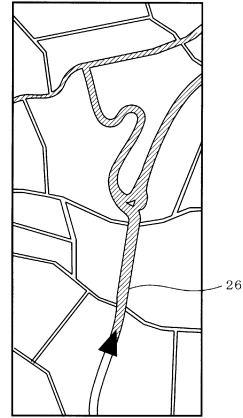
【図13】



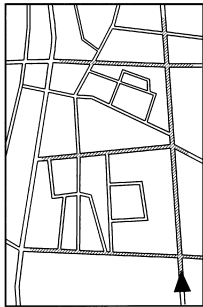
【図16】

リンクID	優先度
10001	1
10002	2
10003	3
20001	5
20002	10
30001	10
20003	15
30002	20
30003	30

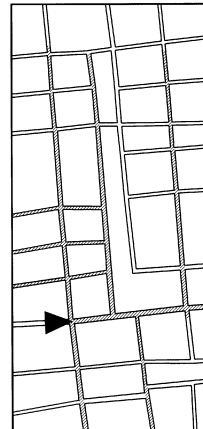
【図17】



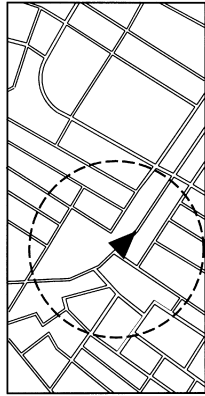
【図18】



【図19】



【 20 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 3 2 9 8 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 3 4 3 7 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 6 0 5 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 7 6 2 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 8 8 2 5 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 3 2 2 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 1 C 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 6
G 0 8 G 1 / 0 0 - 1 / 1 6
G 0 9 B 2 9 / 0 0 - 2 9 / 1 4