

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4613075号
(P4613075)

(45) 発行日 平成23年1月12日 (2011. 1. 12)

(24) 登録日 平成22年10月22日 (2010. 10. 22)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 T 11/60 (2006. 01)

G 0 6 T 11/60 3 0 0

G 0 9 B 29/00 (2006. 01)

G 0 9 B 29/00 A

G 0 9 B 29/10 (2006. 01)

G 0 9 B 29/10 A

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-38563 (P2005-38563)
 (22) 出願日 平成17年2月16日 (2005. 2. 16)
 (65) 公開番号 特開2006-227767 (P2006-227767A)
 (43) 公開日 平成18年8月31日 (2006. 8. 31)
 審査請求日 平成20年2月1日 (2008. 2. 1)

(73) 特許権者 000001487
 クラリオン株式会社
 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 浅原 彰規
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 (72) 発明者 谷崎 正明
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 (72) 発明者 丸山 貴志子
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図処理装置、ナビゲーション装置及び地図表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地図データを記録する記録部と制御部とを有し、

上記制御部は

上記記録部から表示対象の地図データを読み出して複数の領域に分割し、

冗長性指標として上記領域中の地図要素の複雑度をフラクタル次元を用いて計測し、

上記複数の領域毎の冗長性指標を決定し、

上記冗長性指標に応じて決定される要約方法で上記各複数の領域を要約し、

上記要約された複数の領域の地図データを再結合し、

表示手段に表示させることを特徴とする地図処理装置。

10

【請求項 2】

上記制御部は上記地図データから算出した冗長性指標に基づいて上記複数の領域に分割を行うことを特徴とする請求項 1 記載の地図処理装置。

【請求項 3】

上記制御部は上記地図データ中の地図要素の数を上記冗長性指標に基づいて変更、又は、上記要約の計算に用いるパラメータを変更することで上記要約を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の地図処理装置。

【請求項 4】

上記再結合する前に、上記領域の境界における線分の傾きを保存する処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の地図処理装置。

20

【請求項 5】

地図データを記録する記録部と、
現在の位置を取得する位置取得部と、
ユーザの指示入力を受け付ける入力部と、
上記地図データを処理する制御部と、
上記処理された地図データを表示する表示部を有し、
上記制御部は、
上記位置取得部によって取得された現在位置と入力部を介して取得した目的地との間の
経路を探索し、
上記経路を含む地図データを上記記録部から読み出して複数の領域に分割し、
冗長性指標として上記領域中の地図要素の複雑度をフラクタル次元を用いて計測し、
上記複数の領域毎の冗長性指標を決定し、
上記冗長性指標に応じて決定される要約方法で上記各複数の領域を要約し、
上記要約された複数の領域の地図データを再結合し、
上記結合された地図データを上記表示部に表示して経路案内することを特徴とするナビ
ゲーション装置。

10

【請求項 6】

上記制御部は、上記冗長性指標に応じて線分の形状を曲線に変換するか直線に変換する
か切り替えて上記要約を行うことを特徴とする請求項 5 記載のカーナビゲーション装置。

【請求項 7】

上記冗長性指標は、地図要素の複雑度であることを特徴とする請求項 5 記載のナビゲ
ーション装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地図を要約して表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

元の地図を見やすいように要約して一つの画面に表示する装置としては、例えば地図をポテンシャルモデルを用いて道路の直線化などを行うなどしてデフォルメ化する技術がある（例えば、特許文献 1）。また、極小画面向けにデフォルメ地図を分割表示し、分割された地図で案内するナビゲーション装置もある（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 139485 号公報

【0004】

【特許文献 2】特開 2002 - 139344 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術では、一画面上に表示する地図全体を同時に、かつ同じ方法でデフォルメ化する。よって地図中の領域毎の特性に応じた望ましい形の要約は行えない。また特許文献 2 に開示されている装置では、利用者からの入力によって地図の分割を決定できるため、利用者の選択次第では経路の複雑な部分と単純な部分とを別々に表示できる。しかし、複雑な部分と単純な部分を含む地図全体を一度に要約し一画面に表示することができない。そのため、広範囲の地図においては、高品質な要約表示が不可能であった。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために本願で開示する代表的な発明は以下の通りである。
表示画面を構成する複数の部分領域毎に上記地図データは元の地図と異なる基準で要約されていることを特徴とする地図データの表示方法。

50

又、地図データを記録する記録部と制御部とを有し、制御部が記録部から表示対象の地図データを読み出して複数の領域に分割して領域毎の冗長性指標を決定し、冗長性指標に応じて決定される要約方法で上記各複数の領域を要約し、再結合したものを表示手段に表示させる地図処理装置。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、地図をある特性を持った領域に分割し、それぞれの領域内で異なる方法で表示を行うことにより、ひとつの画面上に最適な情報を表示することができる。よって情報が過大な地図を一画面に表示した場合でも、目的に必要な情報を短時間で把握できるようになる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は地図を要約表示するとき、地図の冗長性によって異なる要約方法で要約を行うというものである。本願でいう地図の冗長性とは、地図に含まれている情報のうち、必要でない情報の質および量を表す指標であり、要約が有効に働くかを推定できる任意の指標を用いることができる。例を挙げると、迂回経路の始点終点からの距離は、経路の分離合流の情報をどの程度含むかという点で冗長性を示す指標である。あるいは、道路が山地にあるか市街地にあるかという情報は、山地には必要な情報がないにもかかわらず道路が長い、という点で冗長性を示す指標である。

【0009】

20

「異なる要約方法」というのは、地図要素の表示形状を変化させる、地図要素の表示・非表示を切り替える、地図要素の位置を移動・回転させる、地図要素の動き方を変化させるなど、地図情報を表示するときに元の地図データから変化させて表示する際の変化法を指す。この変化の度合いを段階的に変化できる場合、その度合いを表す指数を要約度と呼ぶ。

【0010】

本発明を実施するための一形態である車載ナビゲーション装置を図1に示す。本実施例の特徴は、車載ナビゲーションが探索した複数経路提示の際、経路の部分の複雑度に応じ異なる要約度で経路データを要約表示することで、利用者がどの経路を通るべきか容易に決定できるという点にある。本願でいう複雑度とは、道路や海岸線などの形状、POI(地図上の目標物)、地名などの背景情報など地図データとして存在する任意の要素(以下、地図要素と呼ぶ)あるいはそれらの組み合わせ、などから決定される領域中の地図要素の複雑さもしくは込み入り具合を示す指標である。例えば、線密度とPOIの個数の和など図形の形状から算出される値を用いることができる。なお、複雑度はその場で計算せずに地図データに予め記憶しておいたものを用いても良い。本願における複雑度は、経路が込み入った領域では経路の区別が困難である(情報の密度が高い)、そうでない領域では経路の区別が容易である(情報の密度が低い)、という点で冗長性的一种である。

30

【0011】

本装置は以下の構成を有する。タッチパネルやスイッチ等ユーザの指示を入力する入力受付部(114)。DVDなど地図データを格納した記憶部(112)。GPSなどを用いて、自車両が現在どの地点にいるかを取得する現在地を取得する現在位置取得部(113)。プロセッサやメモリなどから構成される動作制御部(111)、液晶ディスプレイなどの地図表示部(115)を有する。本装置の利用者が、入力部を介して目的地を入力すると、本装置は現在位置測定部の取得した現在地から目的地までの経路を探索したうえで、案内画像を生成し、その案内画像を地図表示部に表示することで道案内を行う。地図データは、道路を表す線分およびそのネットワーク構造、海岸線の位置や地名他の背景データなど地図を構成する情報であり、本装置内の記憶装置またはネットワークを通じた先の外部コンピュータなどから取得する。道路データは一般的に交差点から交差点の間を一つの線分列として記録しており、その線分列をリンクと呼ぶ。また、リンクとリンクが接続されている交差点をノードと呼び、道路の形状はリンクとノードによって表現されていることになる。なお、本実施例で

40

50

用いた地図データは一例であり、例えば画像として保持している地図にフィルタ処理などを加えて表示するような場合、例えば冗長な部分とそうでない部分のフィルタを変えるなどという形で本発明が有効である。

【0012】

地図表示部は、液晶ディスプレイなど画像を表示できる装置を用いる。尚、ディスプレイにタッチセンサーをつけることで入力受付部と併合できる。また、地図表示部には表示画像を記憶しておくための一時記憶装置が付属しており、そこに表示画像を書き込むことで画像表示を行うことができる。

動作制御部は汎用のコンピュータであり、入力の受付、経路の探索、地図画像の生成などの処理を行う。ただし、互いに接続される複数のコンピュータで分散して処理を行う構成とし、処理を高速化することも可能である。なお、動作制御部を含むコンピュータはサーバとして遠隔地にあって、他の部分とネットワークを介して繋がっていてもよい。その場合、高性能なコンピュータで変形を行うことができ、より高度な要約が行える。

【0013】

本装置の経路案内では、まず利用者にどの経路を案内するか決定させ、その後で経路に沿って案内を行う。本装置の特徴は案内経路決定手順にある。本装置の案内経路決定手順の動作制御部の動作フローの一実施例を図2に示す。この図は、利用者に目的地を入力させ、その目的地への経路の候補を複数挙げ、利用者に選択させるまでの処理フローである。

【0014】

利用者が入力部から行った入力を受け付け、対話的に目的地を決定する(211)。例えば、利用者が目的地の住所を入力すると地図表示部にその付近の地図が表示される。入力部を用いて地図上のどの地点を目的地とするか選択すると、その地点を目的地として選択したことになる。

【0015】

次に入力処理によって取得した目的地への経路を探索する(212)。経路探索処理では、まず現在位置取得部(113)により現在地を取得し、その現在地から目的地への経路を探索して最適経路を得る。探索は、一般的に用いられている公知の経路探索法で行うことができる。この際、距離優先、高速道路を使わない、時間優先など、複数の条件を考慮した探索を行うことでそれぞれ特徴のある複数の経路候補を提示することもできる。

【0016】

従来技術では、経路探索処理によって得られた複数の経路をそのまま利用者へ提示し、どの経路で目的地へ向かうかを決定させる。しかし、本発明においては表示する経路の形状を要約することにより、その特徴を把握しやすくし利用者にどの経路を選択すべきかを判断しやすくする。その処理を地図要約処理(214)と呼ぶ。この詳細については後に説明する。

要約処理によって要約された地図は表示部に表示される(215)。座標値として得られた要約経路データを画面の解像度に合わせて縮小拡大し、座標系の調整などを行い画像表示部へ表示させる。その後は、利用者の指示に応じて処理が続行される。

【0017】

地図要約処理の手順の一実施例について図3を用いて説明する。最初に、地図の分割を行う(310)。この地図の分割では地図の冗長性を示す値(複雑度)を測定もしくは取得し、該冗長性指標を用いて領域分割を行う。冗長性の指標である複雑度を決定するには、後述するフラクタル次元を用いことができる。フラクタル次元は縮尺によらない定数となるので、地図によらず常に同じ基準で判断できるという利点がある。他にも、例えば線密度や点密度を用いれば、計算が容易になり高速に処理が行える。本実施例では冗長性として複雑度を用いたが、それ以外で冗長性を示す指標を用いることもできる。例えば、複数経路探索における始点終点付近は経路が込み合っていると推定されるので、始終点からの距離は冗長性として用いることができる。本実施例では地図データから冗長性(に相当する複雑度)を算出したが、地図データに含まれている情報で冗長性に相当する情報を用いるこ

10

20

30

40

50

ともできる。例えば、街路・山間等地域種別を予め地図に記録しておき、山間部は冗長であり、街路は冗長でないことを示す指標として用いることができる。これにより道路が込み入りがちな領域を要約し過ぎないようにできる。この分割処理については必ず領域ごとに行わなければならないというものではなく、例えばラウンドアバウト、高速道路などといった道路種別ごとに冗長性が異なる場合など、各線分ごとの冗長性に基づいて要約処理を行うようにすることも可能である。

【 0 0 1 8 】

次に分割によって生成した地図それぞれについて、その冗長性に最も適した形で要約を行う(311)。どの要約が適しているかは、先の分割処理の際の基準となった指標を用いて判断する。ただし、この要約については分割された地図間での接続を維持するため端を移動させないものが望ましい。

最後に分割された地図を再度結合し、一枚の地図とする(312)。尚、仮想的に地図を分割したものとみなして各領域で個別に要約処理を行う場合には地図再結合処理は必要ない。

【 0 0 1 9 】

以下では、各処理について説明する。

まず、地図分割処理(310)の一実施例について図4を用いて説明する。地図分割処理は地図を冗長性に応じた地図片(領域分割によって分割された後の地図データ)に分割する処理である。最初に、地図全体を包含する矩形を測定する(411)。これは、地物を全て含む外接矩形領域を決定すればよく、各地物の座標値の上限と下限から計算できる。次に地図片情報の作成を行う(412)まず、地図の表示領域全体を一定の閉図形領域ごとに分割した場合を想定する。これらの領域を区画と呼び、表示領域中の地図要素についてどの区画に含まれるかを判定、分類したものが地図片情報である。地図片情報作成の際、区画の境界上にかかる地図要素がある場合には、そこでその地図要素を分割するなどの処理が必要である。また、区画の形状は正方形、長方形、三角形など平面を埋め尽くすことが可能な任意の図形にすることができる。これにより、地図の図法や比率などに合わせて最適な分割方法を用いることができる。

【 0 0 2 0 】

次に冗長性指標として用いるために、各地図片の複雑度を測定する(413)。本実施例においては各地図片のフラクタル次元を用いる。フラクタル次元の測定は、図5に示したようにボックス次元と呼ばれる次元を測定することで行う。ボックス次元とは以下のように定義される。「図形の外接矩形を小さな正方形に分割し、線分が入っている正方形の個数を数える。正方形の辺の長さを変えながら(510)数を数え、辺の長さと正方形の数との関係を対数グラフ(511)にプロットしたとき、その傾き」をボックス次元と呼ぶ。この方法は領域統合の際に統合対象領域の正方形数を足しあげるだけで統合後の領域の次元を測定できる点が有利である。この測定法のかわりに、有限精度のデータからフラクタル次元を精度よく計算できる方法であれば、他の公知の測定法を用いてもよい。ただし本実施例で採用した方法では、線分の入っている正方形を計算する代わりに、線分を画像として描画することで代替できる。その場合、正方形を数えるには色を塗られた画素数を数えればよい。これにより、測定に際して装置の性能を十分発揮できる。

【 0 0 2 1 】

最後に、図6に示した方式で各区画の併合(414)を行う。最初に各区画について隣接区画や区画内線分を記録した区画情報のリスト(611)を作成する。次に隣接区画の複雑度がその区画の複雑度に近いか判断し(612)、近ければ隣接区画を統合するという処理(613)を繰り返し各区画を統合し領域を作成する。この際、複雑度の近いものをすべて統合するのではなく、領域の個数が閾値以下になるまでの統合とすると、処理時間が抑えられるという効果がある。以上の処理により、複雑度ひいては冗長性がほぼ一定の領域への分割が行えることになる。なお、かならずしも地図を実際に区切らなければならないわけではなく、もし様なパラメータでなくとも問題が生じないことが保障されていれば、道路やPOIなどの地物単位に要約度を決定できるパラメータを変えるだけでも同様の効果が期待できる。

【 0 0 2 2 】

冗長性ごとに区切られた領域それぞれについて、その冗長性から最適な要約度を推定し、要約処理を行う(311)。要約手段については要約度を変更できるものであれば、公知のものでよい。例えば、点間引きの閾値や変形可能な距離の上限、最適化の評価関数におけるパラメータ等を適宜変更する、手法を変える、要約後の地物の数を変更することなどが考えられる。尚、要約後の図形が領域の外へはみ出さないように回避処理を入れると、他の地図画に含まれる地図要素との間に生じる問題、例えば道路線分の交差などを自動的に回避できる。

【 0 0 2 3 】

分割地図要約処理(311)の一例として、ミニマックス法とその要約度調整について、図7を用いて説明する。ミニマックス法はリンク補間点の点間引きを行う方法である。この方法は、基本的には線分列の始点(710)と終点(711)を結んだ直線から線分中の各点への垂線距離(712)を計算し、その距離が最大になる点(713)を残すという方法である。その際、残された点を分割点として二つの線分列を作り再帰的にこの処理を加える(714)。この再帰処理の終了条件は、最大垂線距離が閾値を下回るときとする。この閾値を要約度の指標とし、冗長性を示す複雑度によって閾値を変動させる。たとえば、フラクタル次元 d に対して $= d$ が適切な要約度となる定数を試行によって決定して用いる。なお、ミニマックス法による点間引きでは両端の点は間引かれないため、領域の境界線上の点を端点とすれば領域接続時の問題は生じない。

【 0 0 2 4 】

要約方法を調整する例としては、直線化・スプライン曲線近似があげられる。この方式では複雑度が閾値以上であれば直線として表示し、閾値以下であればスプライン曲線近似で表示する。直線とする部分では、点間引きを行った後で、たとえば各線分の中点を中心に水平垂直・45度の最も近い角度に回転させる図形生成処理を行うこともできる(715)。このとき、地図画境界にあたる点に関しては端点を中心に回転させることで地図の結合を滑らかにできる。他にもグリッド上に点や線をのせる方法など要約度の変えられる要約処理には多数あり、それらを用いてもよい。また、それらとは別に要約度を変えられない処理を構成に含むことも可能である。これらの要約方式については要約度を決定できるという以外に制限がないため、目的によって任意の形状変形が行える。

【 0 0 2 5 】

以上の処理を行った後に(312)に示された結合を行うことで要約後の地図を一枚の地図として出力できる。この結合処理は、基本的には地図画毎に変形を行った後で、そのデータを結合して一つの地図を作成するか、あるいは結果を分割前の地図に反映させる処理となる。ただし、図8に示すように結合の境界(810)で不整合を生じない手法を行うことで、より自然に地図の結合ができる。例えば、本実施例における直線化・スプライン曲線近似の変形においては、地図境界上にある線分の角度を記録しておき、スプライン近似の角度や直線の方角をあわせる(811)ようにできる。本実施例以外の例では、接続をスムーズにするための補間点を追加する(812)などにより、分割された地図の継ぎ目を自然にみせることもできる。

【 0 0 2 6 】

本願適応の利点を示すため、図9に例を示す。この図は探索して得られた経路を表示し、案内する経路を選択(910)させる画面である。この画面向けに経路の形状を要約した地図を作成する。この経路の要約を一樣な要約度によって要約すると、図10および図11のようになる。図10は細部の情報を残すために要約度を小さくし、点間引きをあまり行わなかった場合の想定図である。この場合、全体的に不要な情報(1010)が残されているため、形状があまり単純化されない。また図11は逆に十分点間引きを行った場合の想定図であるが、この図では細かい部分の情報が失われてしまい、必要な情報(1110)が残らない。経路探索においては街路や山道、高速道路など、多種多様な形状が同時に存在するため、容易に要約できない。

【 0 0 2 7 】

そこで本発明の実施結果の例を図 1 2 に示す。複雑な領域(1210)(1211)と単純な領域(1212)で要約度を切り替えているためそれぞれの形状に適した要約度で間引きが行われており、あとは要約度の大きな領域では曲線化表示し、他は回転処理(715)を加えるなどの対応をおこなえばよい。これにより、様々な道路などを含む経路の全体図を要約表示することが可能となる。本装置では形状による判断を行っているが、街路や高速道路など、形状に限らず要約処理に必要な特徴を抽出できれば同様の効果が得られる。この処理の最終的な画面表示例を図 1 3 に示す。この画面では要約度の低い領域では経路をスプライン曲線で表示し、そうでない領域では方向を揃えるという処理を行っている。図 9 と図 1 3 を比較して見ることで、要約表示によって経路情報がわかりやすく伝わるようになったことがわかる。また、図 13 は図 12 と比べても、細かな形状が残りにくい曲線化処理を複雑度が小さい領域に適用することで、経路の違いを把握するのに必要な情報だけが強調されている。これら図 1 2 と図 1 3、図 9 の表示をユーザの入力や初期設置で切り替えられるようにしても良い。

10

【 0 0 2 8 】

本発明はカーナビにおける経路探索の他にも様々な場面で適用できる。例えば経路案内の最中に迂回路を選択するような状況である。その例を図 1 4 に示す。この図は案内経路中に渋滞が発生した際、迂回路の要約図(1410)を普通の地図表示との 2 画面表示した例である。この地図は一樣要約度で要約を行っている。図 1 5 に示した原図から一樣に細道路を省略し、残りを直線化垂直水平化したものである。この図により案内経路と迂回路の位置関係は短時間で把握できる。しかし迂回路へ分岐する地点や合流する地点の情報がなく、どこで経路から外れるのかという情報が得られない。図 1 6 に示したように要約度を小さくした図を用いると、表示される情報量は増加するが、地図複雑であり、冗長であるために短時間で情報把握するのは困難である。

20

【 0 0 2 9 】

そこで、現在地付近と合流点付近であることを冗長性指標とし、本発明を適用したのが図 1 7 である。出発地、目的地付近であるという特性をもった領域 (1710)(1711)でのみ要約度を小さくし、多くの地物を表示する。他にも詳細な地名や小さな河川を表示するなど、詳細な情報を伝えることもできる。この結果、案内経路と迂回路の位置関係が把握でき、かつ詳細情報も得られる地図(図 1 8)が生成できるようになった。図 1 4 と図 1 8 を比較することで、その効果がわかる。

30

以上の実施形態により、以下のような利点を得られる。

【 0 0 3 0 】

(1) 領域の冗長性を考慮した要約を領域毎に行うため、冗長でない領域に必要な情報を残すことができる。よって、例えば経路を選択するための情報が提供でき望ましい経路案内を受けることが出来る。

【 0 0 3 1 】

(2) 差異を特に強調する必要のない冗長な領域の情報を省略できるため、注目すべき情報がどこにあるか、短時間で判別できる。

【 0 0 3 2 】

(3) 経路全体を表示する際、要約する情報を冗長な部分に制限できるため、従来手法で行うよりも問題なく要約できる形状が多くなり、不具合が起きる可能性が減少する。

40

【 0 0 3 3 】

上記本願はカーナビにおける実施例を説明したが、本願は地図情報を表示するどの装置にも適用することができる。また、道路だけではなく、海岸線などの背景データや建物の形状など、地図を構成する任意の地物についても同様である。特に海岸線はフラクタル図形なので、冗長性としてフラクタル次元から計算される複雑度を用いれば海岸線の種類ごとに要約度を設定でき、非常に有効である。

又、本願の処理はコンピュータがプログラムを読み込むことで実現される。又、ソフトウェアとハードウェアの協調処理によって行われるものであっても良い。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の一実施例であるカーナビゲーションシステムの全体図。

【図 2】利用者から入力を受付、経路を探索する処理の流れ。本発明を組み込んだ実用的な処理の一例である。

【図 3】本発明における要約処理フローの一例。

【図 4】地図データを冗長性に応じた複数の領域に分割する処理の一例。

【図 5】フラクタル次元とほぼ同等とみなせる指標であるボックス次元の一般的によく知られている測定法。

【図 6】分割された地図を併合し、冗長性ごとの分割とするための処理の一例。

【図 7】ミニマックス法による要約方式の一例。

10

【図 8】地図境界の整合化方式の一例。

【図 9】経路選択時の複数経路表示の例。

【図 10】図 8 の複数経路を大きな要約度で要約表示した例。

【図 11】図 8 の複数経路を小さな要約度で要約表示した例。

【図 12】図 8 の複数経路表示を冗長性ごとに分割し、ミニマックス法で要約処理した結果の例。

【図 13】図 8 の複数経路表示を冗長性ごとに分割し、冗長な部分はスプライン曲線で、そのほかの部分は直線でそれぞれ要約処理した結果。

【図 14】別ルート要約表示の要約度の大きな要約表示の実装例。

【図 15】別ルート表示用地図データの例。

20

【図 16】別ルート要約表示の要約度の小さな要約表示例。

【図 17】別ルート要約表示の要約度を出発地目的地付近で要約度を切り替えた要約表示例。

【図 18】別ルート要約表示の要約度を出発地目的地付近で要約度を切り替えた要約表示の実装例。

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

111 動作制御部

117 地図要約部

118 地図分割部

30

214 地図要約処理

310 地図分割処理

311 分割地図要約処理

312 地図再結合処理

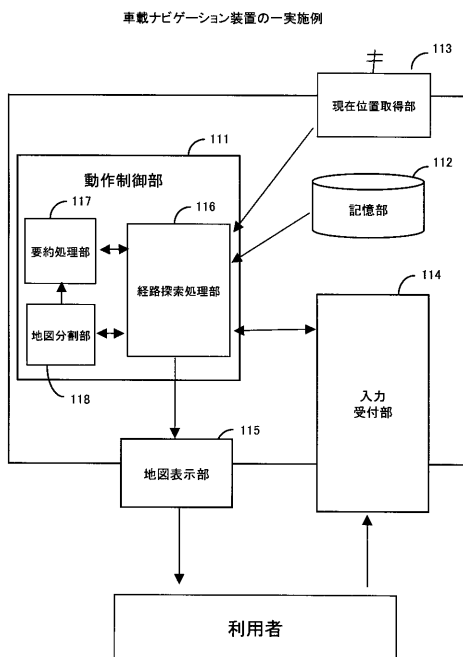
1210 始点付近の複雑度が高い領域

1211 終点付近の複雑度が高い領域

1212 低複雑度領域。

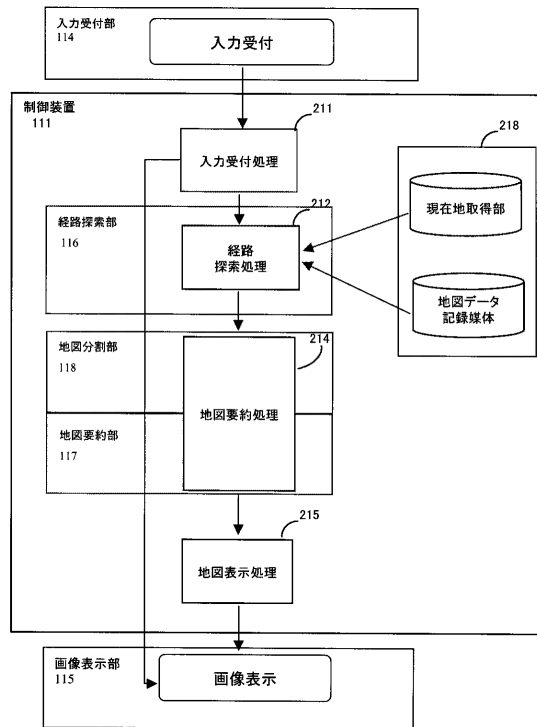
【図 1】

図1.ナビゲーション装置



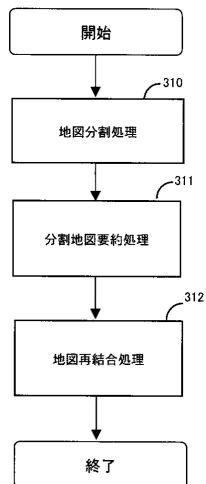
【図 2】

図2.動作制御部が行う地図画像生成処理フロー



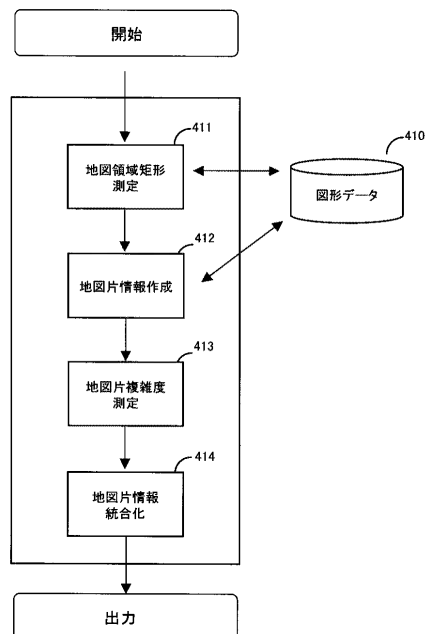
【図 3】

図3.地図要約処理

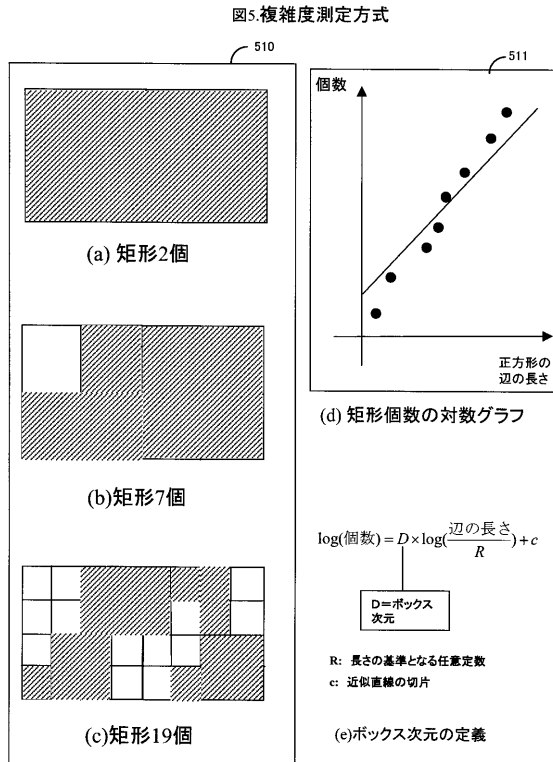


【図 4】

図4. 地図の複雑度測定および分割処理

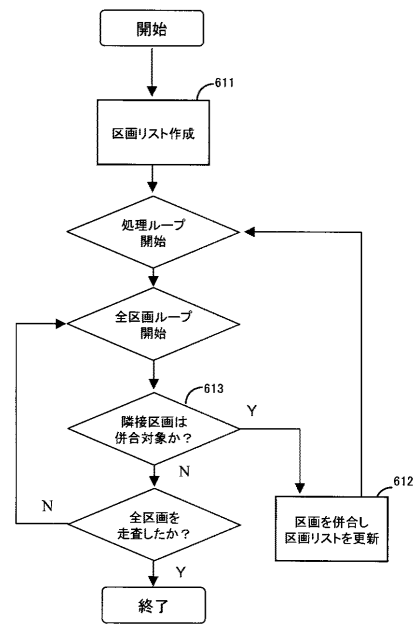


【図 5】



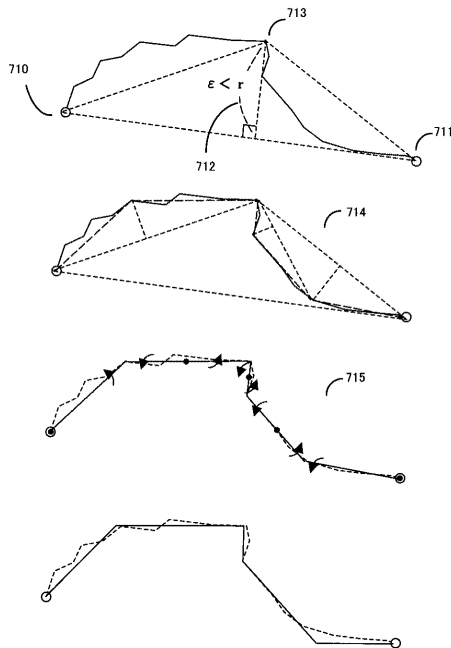
【図 6】

図6.区画併合手順



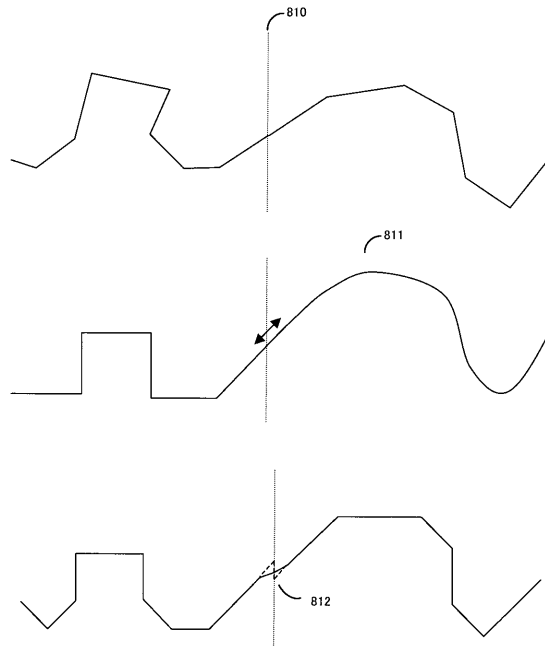
【図 7】

図7.直線による要約処理



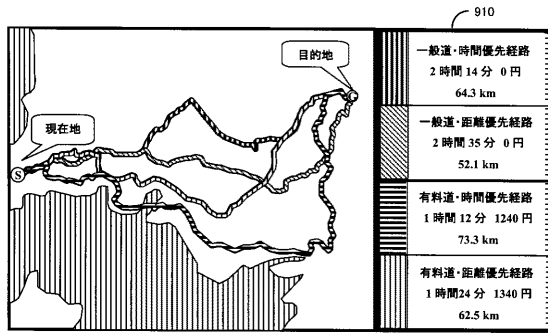
【図 8】

図8.地図結合部位の処理



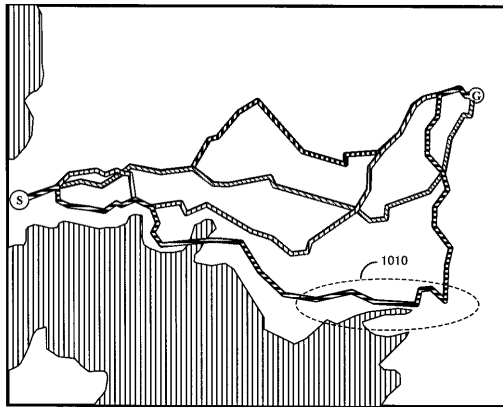
【図 9】

図9.案内経路選択図 原図利用例



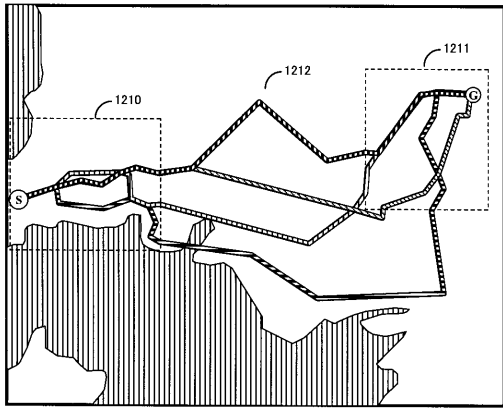
【図 10】

図10.案内経路選択画面 要約度小の要約図使用例



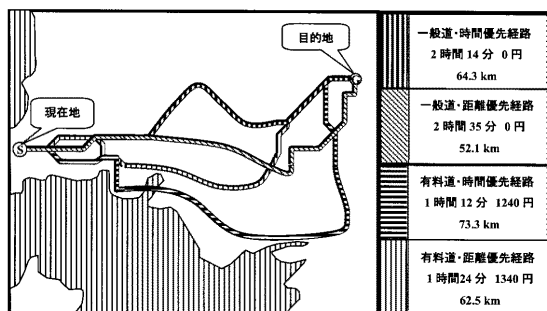
【図 12】

図12.案内経路選択図 不均一要約度使用例



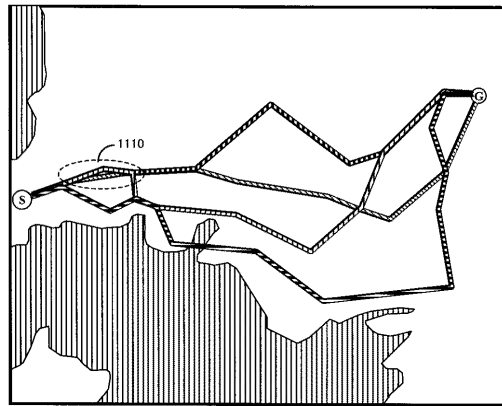
【図 13】

図13.案内経路選択図利用例



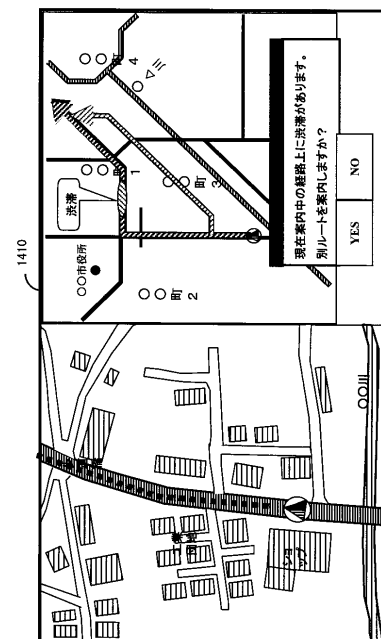
【図 11】

図11.案内経路選択図 要約度大の要約図使用例



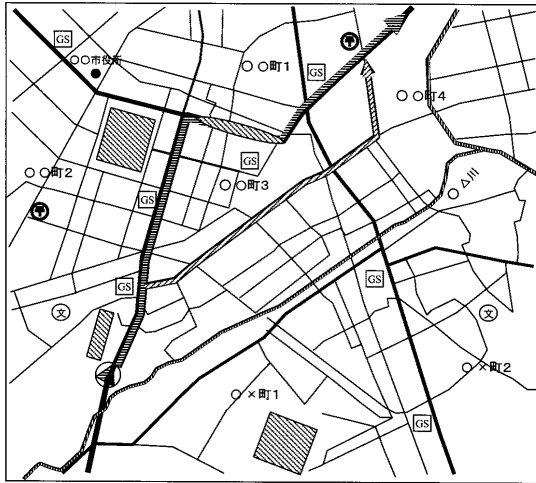
【図 14】

図14.別ルート案内図 - 要約表示例



【図 15】

図15.別ルート案内全体図原図



自車位置シンボル



正規案内ルート



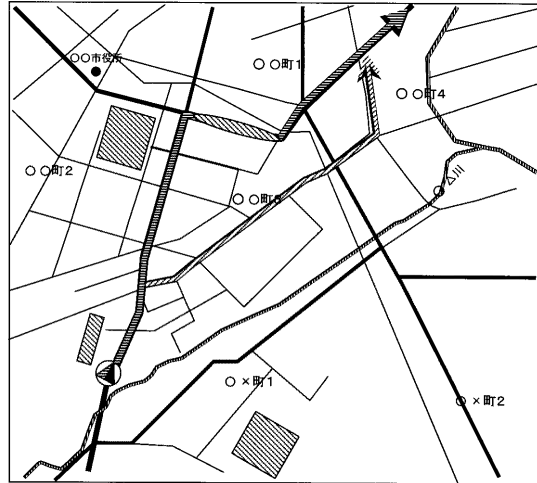
渋滞領域シンボル



別ルート

【図 16】

図16.別ルート案内図要約表示例



自車位置シンボル



正規案内ルート



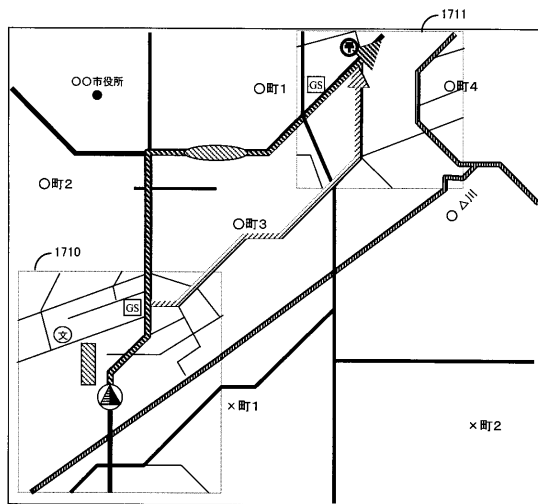
渋滞領域シンボル



別ルート

【図 17】

図17.別ルート案内図不均一要約表示例



自車位置シンボル



正規案内ルート



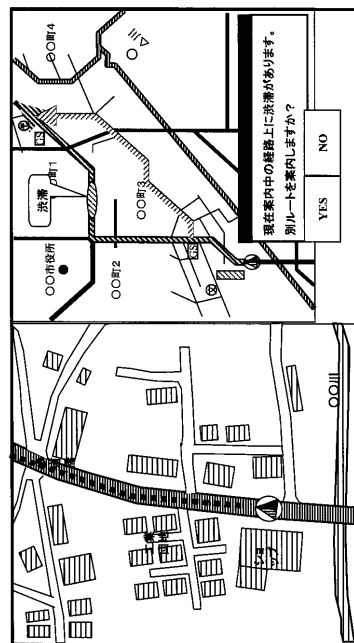
渋滞領域シンボル



別ルート

【図 18】

図18.別ルート案内図不均一要約表示例



フロントページの続き

(72)発明者 嶋田 茂

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 住沢 紹男

神奈川県座間市広野台二丁目 6 番 3 5 号 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス内

審査官 村松 貴士

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 0 6 9 3 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 3 7 8 3 3 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 7 7 3 3 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 T 1 1 / 6 0

G 0 9 B 2 9 / 0 0 - 2 9 / 1 4