

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4561139号
(P4561139)

(45) 発行日 平成22年10月13日 (2010. 10. 13)

(24) 登録日 平成22年8月6日 (2010. 8. 6)

(51) Int. Cl.		F I	
G O 1 C	21/00	(2006. 01)	G O 1 C 21/00 G
G O 8 G	1/137	(2006. 01)	G O 8 G 1/137
G O 9 B	29/00	(2006. 01)	G O 9 B 29/00 A

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-83339 (P2004-83339)	(73) 特許権者	000100768
(22) 出願日	平成16年3月22日 (2004. 3. 22)		アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-274144 (P2005-274144A)		愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地
(43) 公開日	平成17年10月6日 (2005. 10. 6)	(74) 代理人	100116207
審査請求日	平成19年1月22日 (2007. 1. 22)		弁理士 青木 俊明
		(74) 代理人	100089635
			弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100096426
			弁理士 川合 誠
		(72) 発明者	▲吉▼川 和孝
			愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
		(72) 発明者	長瀬 健児
			愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
			ン・エイ・ダブリュ株式会社社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交通情報を格納する交通情報データベースと、
該交通情報データベースに格納された交通情報に基づいて渋滞予測情報を作成する予測処理部と、

出発地から目的地までの複数の経路を探索し、各経路における各リンクの予測通過時刻を算出し、該予測通過時刻における各リンクの渋滞予測情報を取得する探索処理部と、

前記複数の経路の一部が重複している場合、前記出発地から目的地までの複数の経路を、複数の経路が重複している区間と重複していない区間とに分割し、該重複していない区間における渋滞予測情報として、前記複数の経路のうち、重複していない区間における旅行時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信データとして優先的に抽出する配信データ抽出処理部とを有することを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項 2】

前記配信データ抽出処理部は、

前記探索処理部が取得した各リンクの渋滞予測情報のうち前記出発地に近い区間における渋滞予測情報から順に配信データとして抽出し、

所定の区間内の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断し、

前記所定の区間内の渋滞予測情報を配信できない場合、当該所定の区間が前記複数の経路が重複している区間であるか否かを判断し、

前記所定の区間が複数の経路が重複していない区間である場合、該重複していない区間

10

20

における渋滞予測情報として、前記複数の経路のうち、重複していない区間における旅行時間の長い方の経路の渋滞予測情報を配信データとして抽出する請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項3】

前記配信データ抽出処理部は、

前記出発地に最も近い区間から前記所定の区間までの区間内の各リンクの渋滞予測情報が規定された配信サイズを超えているか否かに基づいて、前記所定の区間内の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断する請求項2に記載のナビゲーションシステム。

【請求項4】

前記予測処理部は、前記交通情報データベースに格納されたリンク旅行時間パターンに基づいて予測リンク旅行時間パターンを作成し、該予測リンク旅行時間パターンに基づいて渋滞予測情報を作成する請求項1～3のいずれか1項に記載のナビゲーションシステム。

【請求項5】

交通情報を格納する交通情報データベース、

該交通情報データベースに格納された交通情報に基づいて渋滞予測情報を作成する予測処理部、

出発地から目的地までの複数の経路を探索し、各経路における各リンクの予測通過時刻を算出し、該予測通過時刻における各リンクの渋滞予測情報を取得する探索処理部、及び、

前記複数の経路の一部が重複している場合、前記出発地から目的地までの複数の経路を、複数の経路が重複している区間と重複していない区間とに分割し、該重複していない区間における渋滞予測情報として、前記複数の経路のうち、重複していない区間における旅行時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信データとして優先的に抽出する配信データ抽出処理部を備えるサーバと、

前記配信データを使用して経路探索を行い、前記目的地までの経路を探索する車載装置とを有することを特徴とするナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナビゲーションシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等の車両に搭載されたナビゲーション装置においては、運転者等の操作者が所定の入力部を操作して目的地を設定すると、該目的地、及び、現在位置検出処理部によって検出された車両の現在位置に基づいて、該現在位置から目的地までの経路が探索され、探索された経路が案内される。この場合、前記現在位置から目的地までの距離が最短となるように経路を探索したり、所要時間が最短となるように経路を探索するようになっている。

【0003】

また、道路の渋滞情報を受信して渋滞区間を避けた最適な経路を探索することができるように、道路交通情報をナビゲーション装置に送信するシステムも提供されている（例えば、特許文献1参照。）。例えば、VICS（Vehicle Information & Communication System）（R）と称される道路交通情報通信システムにおいては、警察、日本道路公団等の交通管制システムの情報を収集して、道路の渋滞等に関する情報や交通規制情報等の道路交通情報を作成し、これを通信手段によって、ナビゲーション装置に送信するようになっている。そして、前記道路交通情報を受信したナビゲーション装置は、前記道路交通情報に基づいて、所要時間が最短となるように経路を探索するようになっている。

【特許文献1】特開平8-338736号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来のシステムにおいては、受信することができる道路交通情報があらかじめ設定された所定範囲内に関する現況の情報であった。例えば、前記VICS(R)によって送信される道路交通情報は、一般的に現在位置から数十[km]程度先の範囲内に関する現況の情報である。そのため、前記交通情報を利用して経路探索を行っても現在位置から遠い場所の情報については、実際に通過する時には、交通状況が変化しており、所要時間が最短となる経路を必ずしも探索することができなかった。

【0005】

本発明は、前記従来のシステムの問題点を解決して、サーバが経路探索に有効な情報を配信することによって、車載装置において渋滞を回避可能な経路を探索することができるナビゲーションシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そのために、本発明のナビゲーションシステムにおいては、交通情報を格納する交通情報データベースと、該交通情報データベースに格納された交通情報に基づいて渋滞予測情報を作成する予測処理部と、出発地から目的地までの複数の経路を探索し、各経路における各リンクの予測通過時刻を算出し、該予測通過時刻における各リンクの渋滞予測情報を取得する探索処理部と、前記複数の経路の一部が重複している場合、前記出発地から目的地までの複数の経路を、複数の経路が重複している区間と重複していない区間とに分割し、該重複していない区間における渋滞予測情報として、前記複数の経路のうち、重複していない区間における旅行時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信データとして優先的に抽出する配信データ抽出処理部とを有する。

【0007】

本発明の他のナビゲーションシステムにおいては、さらに、前記配信データ抽出処理部は、前記探索処理部が取得した各リンクの渋滞予測情報のうち前記出発地に近い区間における渋滞予測情報から順に配信データとして抽出し、所定の区間内の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断し、前記所定の区間内の渋滞予測情報を配信することができない場合、当該所定の区間が前記複数の経路が重複している区間であるか否かを判断し、前記所定の区間が複数の経路が重複していない区間である場合、該重複していない区間における渋滞予測情報として、前記複数の経路のうち、重複していない区間における旅行時間の長い方の経路の渋滞予測情報を配信データとして抽出する。

【0008】

本発明の更に他のナビゲーションシステムにおいては、さらに、前記配信データ抽出処理部は、前記出発地に最も近い区間から前記所定の区間までの区間内の各リンクの渋滞予測情報が規定された配信サイズを超えているか否かに基づいて、前記所定の区間内の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断する。

【0009】

本発明の更に他のナビゲーションシステムにおいては、さらに、前記予測処理部は、前記交通情報データベースに格納されたリンク旅行時間パターンに基づいて予測リンク旅行時間パターンを作成し、該予測リンク旅行時間パターンに基づいて渋滞予測情報を作成する。

【0011】

本発明の更に他のナビゲーションシステムにおいては、交通情報を格納する交通情報データベース、該交通情報データベースに格納された交通情報に基づいて渋滞予測情報を作成する予測処理部、出発地から目的地までの複数の経路を探索し、各経路における各リンクの予測通過時刻を算出し、該予測通過時刻における各リンクの渋滞予測情報を取得する探索処理部、及び、前記複数の経路の一部が重複している場合、前記出発地から目的地までの複数の経路を、複数の経路が重複している区間と重複していない区間とに分割し、該

10

20

30

40

50

重複していない区間における渋滞予測情報として、前記複数の経路のうち、重複していない区間における旅行時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信データとして優先的に抽出する配信データ抽出処理部を備えるサーバと、前記配信データを使用して経路探索を行い、前記目的地までの経路を探索する車載装置とを有する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、サーバが経路探索に有効な情報を配信するようになっている。そのため、車載装置において渋滞を回避可能な経路を探索することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0014】

図2は本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの構成を示す図である。

【0015】

図において、11はサーバとしての情報提供サーバであり、CPU、MPU等の演算手段、半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク等の記憶手段、通信インターフェイス等を備えるコンピュータの中に構成される。なお、該コンピュータは単一のコンピュータではなく、複数のコンピュータが有機的に結合された、いわゆる、分散型サーバであってもよい。また、前記コンピュータの中に他のシステムが構築されていてもよい。さらに、前記情報提供サーバ11は、他のコンピュータの中に構築されたシステムの一つであってもよい。

【0016】

そして、31はユーザとしての操作者によって操作される車載装置であり、乗用車、トラック、バス、オートバイ等の車両に搭載される。なお、車載装置は、実際には多数であるが、本実施の形態においては、説明の都合上、前記車載装置31で代表する。また、前記操作者は、例えば、前記車両の運転者、同乗者等であるが、いかなる者であってもよい。

【0017】

なお、前記車載装置31は、CPU、MPU等の演算装置、半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク等の記憶装置、液晶ディスプレイ、LED (Light Emitting Diode) ディスプレイ、CRT等の表示装置、キーボード、ジョイスティック、十字キー、押しボタン、リモートコントローラ、タッチパネル等の入力装置、前記表示装置を制御する表示制御装置、及び、通信インターフェイス等の送受信部を備える。前記車載装置31は、例えば、ナビゲーション装置であるが、据え置き電話機、携帯電話機、PHS (Personal Handy-Phone System) 電話機、携帯情報端末、PDA (Personal Digital Assistant)、パーソナルコンピュータ、ゲーム機、デジタルテレビ等いかなるものであってもよい。

【0018】

さらに、前記車載装置31は、図示されない現在位置検出装置を有する。該現在位置検出装置は、前記車載装置31が、例えば、ナビゲーション装置である場合、一般的には、GPS (Global Positioning System)、地磁気センサ、距離センサ、ステアリングセンサ、ビーコンセンサ、ジャイロセンサ等によって現在位置を検出する。また、例えば、携帯電話機、携帯情報端末等である場合、一般的には、該携帯電話機、携帯情報端末等が在圏する基地局との通信に基づいて、該基地局の位置を現在位置として検出する。

【0019】

ここで、前記情報提供サーバ11と車載装置31とは、図示されないネットワークを介して相互に通信可能に接続される。なお、該ネットワークは、有線又は無線の公衆通信回線網、専用通信回線網、携帯電話回線網、インターネット、イントラネット、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network)

）、衛星通信回線網等いかなる通信回線網であってもよく、これらを適宜組み合わせたものであってもよい。また、放送衛星によるＣＳ放送やＢＳ放送を利用して通信してもよく、地上波デジタルテレビ放送を利用して通信してもよく、ＦＭ多重放送を利用して通信してもよく、また、道路脇（わき）に設置されている光ビーコンや電波ビーコンを利用して通信してもよい。

【００２０】

そして、本実施の形態におけるナビゲーションシステムは、前記情報提供サーバ１１と車載装置３１とによって構成される。この場合、前記操作者は、あらかじめ前記ナビゲーションシステムに登録され、登録ＩＤを所有する者であることが望ましい。また、前記車載装置３１も登録されていることが望ましい。

10

【００２１】

ここで、前記情報提供サーバ１１は、機能の観点から、渋滞予測情報を作成するために必要なデータを格納するデータ部１２、及び、該データ部１２にアクセスして必要なデータを取得して渋滞予測情報を作成するための処理を行う処理部２１を有する。なお、前記データ部１２は、交通情報データベース１３及び道路データベース１４を備える。

【００２２】

そして、前記交通情報データベース１３は、例えば、ＶＩＣＳ（Ｒ）と称される道路交通情報通信システムにおいて、警察、日本道路公団等の交通管制システムの情報を収集して作成した道路の渋滞等に関する情報や交通規制情報等の道路交通情報を格納する。この場合、過去に作成された道路の渋滞等に関する情報も統計的渋滞情報として蓄積される。さらに、前記交通情報データベース１３は、祭り、パレード、花火大会等のイベントの開催予定場所、予定日時等のイベント予定情報、例えば、駅周辺や大型商業施設周辺の道路には週末を除く毎日の特定時刻に渋滞が発生するとか、海水浴場周辺の道路には夏季休暇時期に渋滞が発生する等の統計的渋滞情報や渋滞予測情報も格納する。この場合、前記統計的渋滞情報や渋滞予測情報は、後述されるＶＩＣＳ（Ｒ）リンクに対応付けられていることが望ましい。さらに、前記交通情報データベース１３は、あらかじめ登録された多数の操作者から提供された情報を格納するものであってもよい。この場合、該情報は、例えば、道路の渋滞等に関する道路渋滞情報、警察による交通取締に関する交通取締情報、道路工事、建築工事等による交通規制情報等の道路交通情報に関する詳細情報である。該詳細情報は、道路渋滞情報の場合、渋滞の実際の長さ、渋滞の原因、渋滞解消の見込まれる時刻等であり、交通取締情報の場合、速度違反取締、駐車違反取締等の取締の種類、場所、曜日、時間帯等であり、交通規制情報の場合、道路工事、建築工事等の継続期間、通行止め、片側交互通行、車線規制等の交通規制の種類、交通規制の時間帯等である。さらに、前記交通情報データベース１３は、過去において蓄積されたリンク旅行時間パターンも格納する。

20

30

【００２３】

また、前記交通情報データベース１３は、交通情報を提供するために必要なリンクに関する情報を格納する。ここで、リンクとは、道路を構成する単位であり、通常、三叉（さ）路以上の交差点を境界にして区切られている。なお、該交差点は、交通信号灯器の設置されている交差点だけでなく交通信号灯器の設置されていない交差点も含むものである。そのため、一本の道路におけるリンクの数は一定でない。なお、道路の行政道路属性が変化する点もリンクの境界として取り扱われる。そして、通常のナビゲーション装置においては、道路を構成するそれぞれのリンク、すなわち、道路リンクを識別する識別番号としての道路リンクＩＤが付与される。

40

【００２４】

そして、前記ＶＩＣＳ（Ｒ）による交通情報であるＶＩＣＳ（Ｒ）情報には、種別情報、位置、渋滞区間の距離、渋滞度等の情報とともに、ＶＩＣＳ（Ｒ）リンクＩＤが含まれる。該ＶＩＣＳ（Ｒ）リンクＩＤは、道路を所定の交差点毎に分割して規格化された走行案内用リンクとしてのＶＩＣＳ（Ｒ）リンクに付与された識別番号である。なお、前記ＶＩＣＳ（Ｒ）情報には、各ＶＩＣＳ（Ｒ）リンクにおける始点及び終点の座標、始点から

50

終点までの距離等の情報も含まれている。

【0025】

ここで、前記道路リンクとVICS(R)リンクとは同一のものではない(一般的には、道路リンクの方がVICS(R)リンクよりも細分化されている。)。そこで、通常のVICS(R)機能を備えるナビゲーション装置においては、道路リンクIDと前記VICS(R)リンクIDとの間の変換テーブル(対照表)を有し、前記VICS(R)リンクIDに基づいて、対応する道路リンクIDを特定することができるようになっている。そのため、前記車載装置31がナビゲーション装置のように前記変換テーブルを有するものである場合には、前記情報提供サーバ11からVICS(R)リンクIDを受信すると、該VICS(R)リンクIDに基づいてVICS(R)情報を表示すべき道路の区間を

10

【0026】

ところが、前記車載装置31が前記変換テーブルを有するものでない場合には、前記VICS(R)リンクIDに基づいて前記道路の区間を特定することができなくなってしまう。そこで、交通情報データベース13には、前記変換テーブルも格納されている。これにより、前記VICS(R)リンクIDを前記車載装置31において使用されている道路リンクIDに変換して、VICS(R)情報を送信することができる。また、前記車載装置31が後述される地図データベース等を有しておらず、地図を作成することができないものである場合には、情報提供サーバ11において、画面に表示される地図を画像情報として作成し、該画像情報を前記車載装置31に送信して、該車載装置31の表示装置に前記画像情報に基づく画像を表示させるようになっている。この場合、前記交通情報データベース13に格納されている変換テーブルを使用し、VICS(R)リンクIDに対応する道路の区間を特定する。なお、前記交通情報データベース13は、統計的渋滞情報、リンクに関する情報等に基づいて、後述される予測処理部24が作成した速度パターンも格納する。

20

【0027】

また、前記道路データベース14は、細街路も含めたすべての道路、例えば、日本全国のすべての道路に関するデータを格納する。ここで、前記道路データベース14には、交差点データ、ノードデータ、道路データ、交通規制データ及び経路表示データも格納されている。そして、前記交差点データには、データが格納されている交差点の数に加え、それぞれの交差点に関するデータが交差点データとして、識別するための番号が付与されて格納されている。さらに、それぞれの前記交差点データには、該当する交差点に接続する道路、すなわち、接続道路の数に加え、それぞれの接続道路を識別するための番号が付与されて格納されている。なお、前記交差点データには、交差点の種類、すなわち、交通信号灯器の設置されている交差点であるか又は交通信号灯器の設置されていない交差点であるかの区別が含まれていてもよい。また、前記ノードデータは、前記地図データファイルに記録された地図データにおける少なくとも道路の位置及び形状を構成するものであり、実際の道路の分岐点(交差点、T字路等を含む)、ノード、及び、各ノード間を連結するリンクを示すデータから成る。さらに、前記ノードは、少なくとも道路の屈曲点の位置を示す。

30

40

【0028】

また、前記道路データベース14には、データが格納されている道路の数に加え、それぞれの道路に関するデータが道路データとして、識別するための番号が付与されて格納されている。そして、それぞれの前記道路データには、道路種別、それぞれの道路の長さとしての距離、それぞれの道路を走行するのに要する時間としての旅行時間等が格納されている。さらに、前記道路種別には、国道、県道、主要地方道、一般道、高速道路等の行政道路属性が含まれる。

【0029】

なお、前記道路データには、道路自体について、幅員、勾(こう)配、カント、高度、バンク、路面の状態、中央分離帯があるか否か、道路の車線数、該車線数の減少する地点

50

、幅員の狭くなる地点等のデータが含まれることが望ましい。そして、高速道路や幹線道路の場合、対向方向の車線のそれぞれが別個の道路データとして格納され、二条化道路として処理される。例えば、片側二車線以上の幹線道路の場合、二条化道路として処理され、上り方向の車線と下り方向の車線は、それぞれ、独立した道路として道路データに格納される。さらに、コーナについては、曲率半径、交差点、T字路、コーナの入口等のデータが含まれることが望ましい。また、踏切、高速道路出入口ランプウェイ、高速道路の料金所、降坂路、登坂路等の道路属性が含まれていてもよい。

【0030】

さらに、前記データ部12は、地図情報格納する図示されない地図データベース、図示されないPOI (Point of Interest) データベース、図示されない道路データベース等を有することが望ましい。ここで、前記地図データベースは、地図を描画するためのノード、リンク、座標、施設名称等の地図情報を格納する。また、前記POI データベースは、出発地、目的地、通過点等となる地点を検索するための施設データ、タウンページデータ、イベントデータ等を格納する。なお、前記POI データベースは施設や地域に関する詳細情報を含むものであってもよい。例えば、前記施設がレストラン、食堂等の飲食店である場合、前記詳細情報は、営業する曜日、営業時間、電話番号、メニュー、値段、味、サービスの良否、店内の雰囲気、駐車場の有無等であり、前記施設がコンビニエンスストア、百貨店、ホームセンタ、スーパーマーケット等の商業施設である場合、前記詳細情報は、営業する曜日、営業時間、電話番号、品揃（ぞろ）え、値段、バーゲンセール（特売）の期間、バーゲンセールの対象商品、サービスの良否、店内の雰囲気、駐車場の有無、催し物やイベントの種類及び期間等であり、前記施設がテーマパーク、ゲームセンタ、映画館、劇場等の娯楽施設である場合、前記詳細情報は、営業する曜日、営業時間、電話番号、施設の内容、値段、サービスの良否、雰囲気、駐車場の有無、催し物やイベントの種類及び期間等である。

【0031】

そして、前記交通情報データベース13及び道路データベース14等が格納される情報提供サーバ11の記憶手段は、情報提供サーバ11の内部記憶媒体であってもよいし、外部記憶媒体であってもよい。この場合、前記内部記憶媒体及び外部記憶媒体は、磁気テープ、磁気ディスク、磁気ドラム、CD-ROM、CD-R/RW、MD、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R/RW、光ディスク、MO、ICカード、光カード、メモリカード、棒状メモリ等いかなる種類のものであってもよい。

【0032】

また、前記処理部21は、設定処理部としての入力処理部22、検索処理部23、予測処理部24、探索処理部25、及び、配信データ抽出処理部26を備える。ここで、前記入力処理部22は、前記車載装置31から受信したDRG (Dynamic Route Guidance) 用のデータの配信要求、施設や地点のデータの配信要求等を入力する入力処理を行う。なお、DRGとは、交通情報を利用して交通規制及び渋滞を回避する経路探索である。また、前記検索処理部23は、前記車載装置31から受信した検索要求に含まれる検索条件等に基づいて、施設や地点を検索するPOI検索処理を行う。さらに、前記予測処理部24は、交通情報データベース13に格納された交通情報に基づいて予測交通情報を作成する。より具体的には、前記交通情報データベース13に格納されたリンク旅行時間パターンに基づいて予測リンク旅行時間パターンを作成し、該予測リンク旅行時間パターンに基づいて渋滞予測情報を作成する。さらに、前記探索処理部25は、目的地までの複数本の経路を探索し、各経路における各リンクの予測通過時刻を予測交通情報に基づいて算出してコストデータを作成する。より具体的には、前記車載装置31から受信したDRG用のデータの配信要求に含まれる現在位置、目的地、探索条件等に基づいて、前記現在位置を出発地として目的地までの経路を探索する探索処理を行う。さらに、前記配信データ抽出処理部26は、所定の優先順位に従って、DRGに有効な配信データを抽出する。より具体的には、規制情報及び渋滞予測情報を配信データとして優先的に抽出する。また、同一区間内における複数本の経路のうちで、旅行時間の長い方の経路の渋

滞予測情報を配信データとして優先的に抽出する。

【0033】

これにより、前記情報提供サーバ11は、目的地までの複数本の経路を探索し、それぞれの経路における各リンクを通過する予測通過時刻を予測交通情報に基づいて算出し、予測通過時刻における予測交通情報を参照してコストデータを作成し、DRG用のデータを前記車載装置31に配信する。この場合、DRGに有効なデータのみを前記車載装置31に配信することができる。

【0034】

また、前記情報提供サーバ11は、車載装置31と通信を行うための通信部17を有する。該通信部17は、DRG用のデータの配信要求、施設や地点のデータの配信要求等を受信すると、配信要求を送信した車載装置31を特定し、前記処理部21によって作成された配信用のデータを特定した前記車載装置31に送信する。

10

【0035】

次に、前記構成のナビゲーションシステムの動作について説明する。まず、情報提供サーバ11が予測リンク旅行時間パターンを作成する動作について説明する。

【0036】

図3は本発明の実施の形態における短期の予測リンク旅行時間パターンを作成する動作を示す第1の図、図4は本発明の実施の形態における短期の予測リンク旅行時間パターンを作成する動作を示す第2の図、図5は本発明の実施の形態における長期の予測リンク旅行時間パターンを作成する動作を示す図である。

20

【0037】

本実施の形態において、予測処理部24は短期及び長期の予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。まず、短期の予測リンク旅行時間パターンを作成する場合、前記予測処理部24は、現況のフィードバックを行って予測リンク旅行時間パターンを作成する。すなわち、車載装置31から受信した現在の車両の走行状況に基づいて、パターンマッチング、波形補正等の方法によって予測リンク旅行時間パターンを作成する。ここで、短期の予測リンク旅行時間パターンを作成する場合の予測期間は、例えば、現在時刻から約二時間後までの期間であるが、任意に設定することができる。

【0038】

まず、パターンマッチングの方法によって予測リンク旅行時間パターンを作成する場合について説明する。この場合、前記予測処理部24は、車載装置31から受信した該車載装置31が搭載されている車両の状況を示すデータに基づいて、図3(a)に示されるように、現在時刻までの過去の所定期間における前記車両のリンク旅行時間パターンを作成する。なお、前記過去の所定期間は、例えば、当日の午前零時から現在時刻までの期間であるが、任意に設定することができる。また、図3(a)に示されるリンク旅行時間パターンにおいて、横軸は時刻、縦軸は総旅行時間を示している。

30

【0039】

続いて、前記予測処理部24は、交通情報データベース13にアクセスして、作成された前記リンク旅行時間パターンと、図3(b)に示されるような前記交通情報データベース13にあらかじめ格納されている過去におけるリンク旅行時間パターンとを比較して、パターンマッチングを行う。なお、図3(b)に示されるリンク旅行時間パターンは、図3(a)に示されるリンク旅行時間パターンと同様に、一日における総旅行時間の変化を示している。そして、前記予測処理部24は、パターンマッチングの結果、前記交通情報データベース13にあらかじめ格納されている過去におけるリンク旅行時間パターンの中から、横軸の範囲が原点から現在時刻までの範囲におけるリンク旅行時間パターンが作成された前記リンク旅行時間パターンに最も近似しているものを抽出する。

40

【0040】

続いて、前記予測処理部24は、抽出した過去におけるリンク旅行時間パターンから現在時刻以降の前記予測期間におけるリンク旅行時間パターンを切り出し、リンク旅行時間パターンとする。これにより、図3(c)に示されるように、図3(a)に示されるリン

50

ク旅行時間パターンを含む予測リンク旅行時間パターンを得ることができる。

【0041】

次に、波形補正の方法によって予測リンク旅行時間パターンを作成する場合について説明する。この場合、前記予測処理部24は、前記交通情報データベース13にあらかじめ格納されている過去における平均的なリンク旅行時間パターンを使用する。図4(a)における点Aは、車載装置31から受信した該車載装置31が搭載されている車両の現在時刻における状況を示す点であり、図4(a)における線Bは、過去における平均的なリンク旅行時間パターンを示している。なお、図4(a)に示されるリンク旅行時間パターンにおいて、横軸は時刻、縦軸は総旅行時間を示している。

【0042】

続いて、前記予測処理部24は、線Bを点Aに合致するように補正して、リンク旅行時間パターンを作成する。この場合、図4(b)に示されるように、過去における平均的なリンク旅行時間パターンを等比的に変化させて、線Cで示されるような予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。すなわち、点Aに対応する時刻における線Bの示す総旅行時間の値を前記点Aの示す総旅行時間の値に変更する。そして、点Aに対応する時刻における変更前の値に対する変更後の値の比に従って、すべての時刻範囲において線Bの示す総旅行時間の値を変更する。これにより、すべての時刻範囲において線Bの示す総旅行時間の値が、点Aに対応する時刻における変更前の値に対する変更後の値の比に等しい比で変更され、図4(b)において線Cで示されるような予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。

【0043】

また、図4(c)に示されるように、過去における平均的なリンク旅行時間パターンを垂直方向に平行移動させて、線Cで示されるような予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。すなわち、点Aに対応する時刻における線Bの示す総旅行時間の値を前記点Aの示す総旅行時間の値に変更する。そして、点Aに対応する時刻における変更前の値に対する変更後の値の差に従って、すべての時刻範囲において線Bの示す総旅行時間の値を変更する。これにより、すべての時刻範囲において線Bの示す総旅行時間の値が、点Aに対応する時刻における変更前の値に対する変更後の値の差に等しい値だけ変更され、図4(c)において線Cで示されるような予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。

【0044】

また、図4(d)に示されるように、過去における平均的なリンク旅行時間パターンを履歴に従って傾斜させて、線Cで示されるような予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。この場合、点A及び前記車両の現在時刻以前における状況を示す点A Aを通過するように線B全体を傾斜させる。これにより、図4(d)において線Cで示されるような予測リンク旅行時間パターンを作成することができる。

【0045】

次に、長期の予測リンク旅行時間パターンを作成する場合、前記予測処理部24は、現況のフィードバックを行わずに予測リンク旅行時間パターンを作成する。すなわち、交通情報データベース13に格納されている過去のリンク旅行時間パターンを統計的に分析して、予測リンク旅行時間パターンを作成する。ここで、長期の予測リンク旅行時間パターンを作成する場合の予測期間は、例えば、現在時刻から約二時間後以降の期間であるが、任意に設定することができる。

【0046】

まず、前記予測処理部24は、交通情報データベース13にアクセスして、図5(a)に示されるような前記交通情報データベース13にあらかじめ格納されている過去におけるリンク旅行時間パターンを取得する。なお、図5(a)に示されるリンク旅行時間パターンは、一日における総旅行時間の変化を示しているものであって、前記交通情報データベース13に格納されているすべてのリンク旅行時間パターン、すなわち、全日の変動を示している。また、図5(a)に示されるリンク旅行時間パターンにおいて、横軸は時刻

、縦軸は総旅行時間を示している。

【0047】

続いて、前記予測処理部24は、図5(a)に示されるリンク旅行時間パターンをカレンダーに従って場合分けする。ここでは、図5(b)に示されるように、平日におけるリンク旅行時間パターンと休日におけるリンク旅行時間パターンとに場合分けする。すなわち、平日の変動と休日の変動とに場合分けする。なお、休日は、土曜日、日曜日及び祝祭日であり、平日はその他の日である。また、例えば、ゴールデンウィーク、夏期休暇、年末年始等の特定の日又は期間におけるリンク旅行時間パターンだけを抽出することもできる。さらに、前記リンク旅行時間パターンから異常値を除去することによって、データのばらつきを低減することもできる。

10

【0048】

続いて、前記予測処理部24は、カレンダーに従って場合分けされたリンク旅行時間パターンを天候、イベント、規制等の事象に応じて場合分けする。ここでは、図5(c)及び(d)に示されるように、天候に応じた場合分けでは、天気別の変動として、晴天におけるリンク旅行時間パターン、降雨におけるリンク旅行時間パターン及び降雪におけるリンク旅行時間パターンに場合分けする。これにより、車載装置31が搭載されている車両の状況に応じた予測リンク旅行時間パターンを得ることができる。

【0049】

なお、リンク旅行時間は各リンクを通過するための所要時間であり、かつ、各リンクの長さは道路データベース14に格納されているので、各リンクにおけるリンク旅行時間から各リンクにおける旅行速度を算出することができる。したがって、前記予測リンク旅行時間パターンに基づいて、予測速度パターンを得ることができる。また、VICS(R)情報における渋滞情報としての渋滞度は、道路種別及び旅行速度に応じて、「渋滞」、「混雑」及び「渋滞なし」と定義されているので、各リンクにおけるリンク旅行時間から各リンクにおける渋滞情報を得ることができる。したがって、前記予測リンク旅行時間パターンに基づいて、渋滞予測情報を得ることができる。

20

【0050】

次に、DRG用のデータを作成して配信する基本的な動作について説明する。

【0051】

図6は本発明の実施の形態における配信されるDRG用のデータの基本的な概念を説明する図である。

30

【0052】

本実施の形態において、情報提供サーバ11は、車載装置31から受信したDRG用のデータの配信要求に含まれる現在位置、目的地、探索条件等に基づいて、前記現在位置を出発地として目的地までの経路を探索する探索処理を行う。そして、前記情報提供サーバ11は、複数本の経路を探索して、車両がそれぞれの経路における各リンクを通過する予測通過時刻を予測リンク旅行時間パターンに基づいて算出し、予測通過時刻における予測交通情報を参照して配信データを作成し、DRG用の配信データを前記車載装置31に配信するようになっている。すなわち、通常の経路探索においても最も推奨される経路である推奨経路と、該推奨経路の代替えとなり得る経路である代替え経路とを探索し、前記推奨経路及び代替え経路上の各リンクの渋滞を予測し、渋滞予測情報等を含む予測交通情報を更に含む配信データを車載装置31に送信する。これにより、該車載装置31は、受信したデータを使用してDRGを行って、渋滞を回避する経路を探索することができる。

40

【0053】

ここで、図6に示されるように、出発地41から目的地42まで高速道路を優先することを探索条件として経路を探索した場合に、二本の経路43及び経路44が探索されたものとする。例えば、経路43が推奨経路であり、経路44が代替え経路であるとする。そして、前述したようにして作成された予測リンク旅行時間パターンに基づいて、前記経路43及び経路44上における渋滞の発生を予測し、渋滞の発生が予測される地域については渋滞予測情報を作成する。なお、該渋滞予測情報の基準時刻は、前記渋滞の発生が予測

50

される地域に車両が通過するであろう時刻、すなわち、車両の通過予測時刻である。そして、前記基準時刻は、前記経路43及び経路44上のリンクにおける車両の通過予測時刻に応じてずらしながら、すなわち、スライドさせながら設定される。

【0054】

図6に示される例において、経路43上では地域45a及び地域45bにおいて渋滞の発生が予測されている。そして、前記地域45aについては車両の通過予測時刻である10:00における渋滞予測情報が作成され、前記地域45bについては車両の通過予測時刻である11:00における渋滞予測情報が作成される。また、経路44上では地域46a及び地域46bにおいて渋滞の発生が予測されている。そして、前記地域46aについては車両の通過予測時刻である10:30における渋滞予測情報が作成され、前記地域46bについては車両の通過予測時刻である11:30における渋滞予測情報が作成される。

10

【0055】

そして、探索された前記経路43及び経路44のデータ、地域45a、地域45b、地域46a及び地域46bについての渋滞予測情報を含む予測交通情報を更に含むデータが、DRG用の配信データとして、情報提供サーバ11から車載装置31に配信される。これにより、該車載装置31は、受信したDRG用の配信データを使用してDRGを行うことができ、渋滞を回避する経路を探索することができる。また、目的地42への到着予測時刻を正確に算出することができる。

20

【0056】

次に、本実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を詳細に説明する。

【0057】

図1は本発明の実施の形態における探索された経路の例を示す図、図7は本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第1のフローチャート、図8は本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第2のフローチャート、図9は本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第3のフローチャート、図10は本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第4のフローチャートである。

【0058】

まず、操作者は、車載装置31の入力装置を操作して目的地を設定する。なお、例えば、高速道路優先等のような経路を探索するための探索条件等も必要に応じて設定することができる。続いて、前記操作者が車載装置31の入力装置を操作して、DRG用のデータの配信要求を情報提供サーバ11に送信するための手段であるコストデータ要求ボタンを押し下げる。すると、前記車載装置31は、DRG用のデータの配信要求として現在位置、目的地、探索条件等を情報提供サーバ11に送信する。

30

【0059】

続いて、該情報提供サーバ11は、前記車載装置31からDRG用のデータの配信要求として現在位置、目的地、探索条件等を受信すると、前記現在位置、目的地、探索条件等に基づいて、現在位置を出発地として目的地までの複数本の経路を探索する。この場合、図1に示されるような高速道路を通る経路が探索されたものとする。

40

【0060】

図1において、51は出発地であり、52は目的地である。そして、53は出発地51から目的地52までの経路であるが、複数の区間において、経路A及び経路Bの二本の経路に分岐している。ここで、前記経路A及び経路Bの分岐点及び合流点は、それぞれ、54-1及び54-2並びに55-1及び55-2である。そして、前記経路53は、分岐点54-1及び分岐点54-2並びに合流点55-1及び合流点55-2によって、第1～第5区間53-1～53-5に分割されている。なお、第2区間53-2は経路Aの第2区間53-2aと経路Bの第2区間53-2bとに分かれ、第4区間53-4は経路Aの第4区間53-4aと経路Bの第4区間53-4bとに分かれている。すなわち、前記経路Aは、第1区間53-1、第2区間53-2a、第3区間53-3、第4区間53-

50

4 a 及び第 5 区間 5 3 - 5 から構成され、前記経路 B は、第 1 区間 5 3 - 1、第 2 区間 5 3 - 2 b、第 3 区間 5 3 - 3、第 4 区間 5 3 - 4 b 及び第 5 区間 5 3 - 5 から構成されている。なお、分岐点 5 4 - 1 及び分岐点 5 4 - 2 を統合的に説明する場合は分岐点 5 4 として説明し、合流点 5 5 - 1 及び合流点 5 5 - 2 を統合的に説明する場合は合流点 5 5 として説明する。

【0061】

続いて、前記情報提供サーバ 11 は、探索された経路 A 及び経路 B 上のリンクが構成する列、すなわち、各経路のリンク列を抽出する。そして、出発地 5 1 から目的地 5 2 までの区間の数、すなわち、出発地目的地間の区間数を分岐点 5 4 及び合流点 5 5 に基づいて算出する。図 1 に示される例において、区間数は五である。続いて、前記情報提供サーバ 11 は、n 個目の区間の経路数を算出する。なお、n は 1 から始まり区間数までの整数であって、1 から順次インクリメントされる。続いて、前記情報提供サーバ 11 は、n 個目の区間における m 個目の経路のリンク数を算出する。なお、m は 1 から始まり経路数までの整数であって、1 から順次インクリメントされる。続いて、前記情報提供サーバ 11 は、m 個目の経路の k 個目のリンクの通過開始時刻に予測交通情報があるか否かを判断する。ここで、該予測交通情報は、リンク旅行時間、渋滞度等の渋滞予測情報、又は、高速道路における入口閉鎖、出口閉鎖等の通行止めに関する規制情報である。

10

【0062】

そして、予測交通情報がある場合、前記情報提供サーバ 11 は、予測交通情報を配信データとして取得し、当該リンクの旅行時間を予測交通情報から取得する。すなわち、当該リンクを通過するための所要時間を渋滞予測情報又は規制情報に基づいて取得する。また、予測交通情報がない場合、前記情報提供サーバ 11 は、当該リンクの旅行時間を道路種別、幅員等により補間する。例えば、道路種別による補間では、一般道路においては時速 30 [km]、高速道路においては時速 80 [km] として旅行時間を算出する。また、幅員による補間では一車線の一般道路では時速 30 [km]、二車線の一般道路では時速 35 [km] として旅行時間を算出する。続いて、前記情報提供サーバ 11 は、次のリンクの通過開始時刻を算出する。そして、前記 k を 1 だけインクリメントし、k 個目のリンクの通過開始時刻に予測交通情報があるか否かを判断する。以降、リンク数の分だけ前述された動作を繰り返す。そして、該動作を m 個目の経路のすべてのリンクについて繰り返すと、前記 m を 1 だけインクリメントし、m 個目の経路のリンク数を算出する。以降、経路数の分だけ前述された動作を繰り返す。そして、該動作を n 個目の区間におけるすべての経路について繰り返すと、前記情報提供サーバ 11 は、次の区間の通過開始時刻を優先順位に基づいて算出する。続いて、前記 n を 1 だけインクリメントし n 個目の区間の経路数を算出する。以降、区間数の分だけ前述の動作を繰り返す。

20

30

【0063】

ここで、前記優先順位は、所要時間の短い経路の通過開始時刻を使用するように定められている。そのため、図 1 に示される例において、第 1 区間 5 3 - 1 の通過開始時刻は出発地 5 1 を出発する出発時刻である。次に、第 2 区間 5 3 - 2 の通過開始時刻は、分岐点 5 4 - 1 への到着予測時刻である。次に、第 3 区間 5 3 - 3 の通過開始時刻は、合流点 5 5 - 1 への到着予測時刻のうちで早い方の到着予測時刻である。次に、第 4 区間 5 3 - 4 の通過開始時刻は、分岐点 5 4 - 2 への到着予測時刻である。次に、第 5 区間 5 3 - 5 の通過開始時刻は、合流点 5 5 - 2 への到着予測時刻のうちで早い方の到着予測時刻である。これは、車載装置 31 が受信した DRG 用のデータを使用して経路を選択する場合、所要時間の短い方の経路を選択すると考えられるからである。

40

【0064】

続いて、前記情報提供サーバ 11 は、各区間についての配信データを配信することができるか否かを判断する。ここで、前記配信データには、各リンクの渋滞予測情報、規制情報等が含まれる。そして、配信することができる場合、前記情報提供サーバ 11 は、配信データを車載装置 31 に配信する。すなわち、データを配信する。また、配信することができない場合、前記情報提供サーバ 11 は、目的地までの経路について通行止めに関する

50

規制情報があるか否か、すなわち、目的地までに規制があるか否かを判断する。そして、規制がある場合、前記情報提供サーバ 11 は、目的地までの経路について通行止めに関する規制情報があらかじめ規定された配信可能なデータのサイズを超えているか否か、すなわち、規定された配信サイズを超えているか否かを判断する。そして、超えている場合、配信することができないので、前記情報提供サーバ 11 は、車載装置 31 に配信するデータを現在位置に近い順に順次選択する、すなわち、現在位置から近い順に配信データを選択する。続いて、前記情報提供サーバ 11 は、選択した配信データを車載装置 31 に配信する。すなわち、データを配信する。

【0065】

一方、目的地までに規制があるか否かを判断して規制がない場合、及び、規定された配信サイズを超えているか否かを判断して超えていない場合、前記情報提供サーバ 11 は、n 個目の区間における渋滞予測情報を算出し、n 個目の区間における渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断する。ここで、前記渋滞予測情報は、道路種別及び旅行速度に応じて、「渋滞」、「混雑」及び「渋滞なし」と定義される渋滞度の予測情報である。そして、配信することができる場合、前記情報提供サーバ 11 は、n 個目の優先順位の区間における渋滞予測情報を配信対象とし、前記 n を 1 だけインクリメントし、n 個目の区間における渋滞予測情報を算出する。以降、区間数の分だけ前述の動作を繰り返す。

【0066】

ここで、データを配信するか否かを定めるために取得する情報の優先順位は、図 1 に示される例において、以下の (1) ~ (6) の順で定められる。(1) 出発地 51 から目的地 52 までの経路 53 における通行止めに関する規制情報。(2) 第 1 区間 53-1 における渋滞予測情報。(3) 第 2 区間 53-2 における渋滞予測情報。(4) 第 3 区間 53-3 における渋滞予測情報。(5) 第 4 区間 53-4 における渋滞予測情報。(6) 第 5 区間 53-5 における渋滞予測情報。なお、各区間に複数の経路がある場合には、所要時間が長い方の経路が優先される。

【0067】

そして、n 個目の優先順位の区間における渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断して配信することができない場合、前記情報提供サーバ 11 は、同一区間に複数の経路があるか否かを判断する。そして、複数の経路がある場合、前記情報提供サーバ 11 は、複数の経路の中で所要時間が長い方を優先して選択する。続いて、前記情報提供サーバ 11 は、所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断し、配信することができる場合、所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信対象として車載装置 31 に配信する。すなわち、配信対象となったデータを配信する。また、同一区間に複数の経路があるか否かを判断して複数の経路がない場合、及び、所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断して配信することができない場合、前記情報提供サーバ 11 は、配信対象となったデータを配信する。

【0068】

続いて、前記車載装置 31 は、前記情報提供サーバ 11 から配信されたデータを受信すると、DRG を行い渋滞を避ける経路を探索する。そして、前記車載装置 31 は、目的地 52 への到着予測時刻を算出して、処理を終了する。

【0069】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S1 操作者は、目的地を設定する。

ステップ S2 操作者は、コストデータ要求ボタンを押し下げる。

ステップ S3 車載装置 31 は、現在位置、目的地、探索条件等を情報提供サーバ 11 に送信する。

ステップ S4 情報提供サーバ 11 は、現在位置、目的地、探索条件等に基づいて、現在位置から目的地までの複数本の経路を探索する。

ステップ S5 情報提供サーバ 11 は、各経路のリンク列を抽出する。

ステップ S6 情報提供サーバ 11 は、出発地目的地間の区間数を算出する。

10

20

30

40

50

ステップS 7 情報提供サーバ11は、n個目の区間の経路数を算出する。

ステップS 8 情報提供サーバ11は、n個目の区間におけるm個目の経路のリンク数を算出する。

ステップS 9 情報提供サーバ11は、m個目の経路のk個目のリンクの通過開始時刻に予測交通情報があるか否かを判断する。m個目の経路のk個目のリンクの通過開始時刻に予測交通情報がある場合はステップS 10に進み、m個目の経路のk個目のリンクの通過開始時刻に予測交通情報がない場合はステップS 11に進む。

ステップS 10 情報提供サーバ11は、予測交通情報を配信データとして取得する。

ステップS 11 情報提供サーバ11は、当該リンクの旅行時間を予測交通情報から取得する。 10

ステップS 12 情報提供サーバ11は、当該リンクの旅行時間を道路種別、幅員等により補間する。

ステップS 13 情報提供サーバ11は、次のリンクの通過開始時刻を算出して、前記kを1だけインクリメントし、k個目のリンクの通過開始時刻に予測交通情報があるか否かを判断する。以降、リンク数の分だけ前述された動作を繰り返す。そして、該動作をm個目の経路のすべてのリンクについて繰り返すと、前記mを1だけインクリメントし、m個目の経路のリンク数を算出する。以降、経路数の分だけ前述された動作を繰り返す。

ステップS 14 情報提供サーバ11は、次の区間の通過開始時刻を優先順位に基づいて算出して、前記nを1だけインクリメントしn個目の区間の経路数を算出する。以降、区間数の分だけ前述の動作を繰り返す。 20

ステップS 15 情報提供サーバ11は、各区分についてのすべてのデータを配信することができるか否かを判断する。各区分についてのすべてのデータを配信することができる場合はステップS 16に進み、各区分についてのすべてのデータを配信できない場合はステップS 17に進む。

ステップS 16 情報提供サーバ11は、データを配信する。

ステップS 17 情報提供サーバ11は、目的地までに規制があるか否かを判断する。目的地までに規制がある場合はステップS 18に進み、目的地までに規制がない場合はステップS 21に進む。

ステップS 18 情報提供サーバ11は、規定された配信サイズを超えているか否かを判断する。規定された配信サイズを超えている場合はステップS 19に進み、規定された配信サイズを超えていない場合はステップS 21に進む。 30

ステップS 19 情報提供サーバ11は、現在位置から近い順に配信データを選択する。

ステップS 20 情報提供サーバ11は、データを配信する。

ステップS 21 情報提供サーバ11は、n個目の区間における渋滞予測情報を算出する。

ステップS 22 情報提供サーバ11は、n個目の区間における渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断する。n個目の区間における渋滞予測情報を配信することができる場合はステップS 23に進み、n個目の区間における渋滞予測情報を配信することができない場合はステップS 24に進む。

ステップS 23 情報提供サーバ11は、n個目の区間における渋滞予測情報を配信対象とし、前記nを1だけインクリメントし、n個目の区間における渋滞予測情報を算出する。以降、区間数の分だけ前述の動作を繰り返す。 40

ステップS 24 情報提供サーバ11は、同一区間に複数の経路があるか否かを判断する。同一区間に複数の経路がある場合はステップS 25に進み、同一区間に複数の経路がない場合はステップS 28に進む。

ステップS 25 前記情報提供サーバ11は、複数の経路の中で所要時間が長い方を優先して選択する。

ステップS 26 前記情報提供サーバ11は、所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信することができるか否かを判断する。所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信することができる場合はステップS 27に進み、所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報 50

を配信することができない場合はステップ S 2 8 に進む。

ステップ S 2 7 情報提供サーバ 1 1 は、所要時間が長い方の経路の渋滞予測情報を配信対象とする。

ステップ S 2 8 情報提供サーバ 1 1 は、配信対象となったデータを配信する。

ステップ S 2 9 車載装置 3 1 は、D R G を行い渋滞を避ける経路を探索する。

ステップ S 3 0 車載装置 3 1 は、目的地 5 2 への到着予測時刻を算出して、処理を終了する。

【0070】

このように、本実施の形態において、情報提供サーバ 1 1 は、目的地までの複数本の経路を探索し、それぞれの経路における各リンクを通過する予測通過時刻を予測交通情報に基づいて算出してコストデータを作成し、D R G 用のデータを車載装置 3 1 に配信するようになっている。また、コストデータを配信することができない場合には、所定の優先順位に従って、D R G に有効なデータとして規制情報、渋滞予測情報等のみを前記車載装置 3 1 に配信することができる。

10

【0071】

そのため、情報提供サーバ 1 1 と車載装置 3 1 との間で通信するデータ量を低減することができ、通信時間を短くすることができ、通信費用を抑制することができる。しかも、D R G に有効なデータが車載装置 3 1 に配信されるので、該車載装置 3 1 は受信したデータを使用して D R G を行うことによって、渋滞を回避する経路を探索することができる。また、目的地への到着予測時刻を正確に算出することができる。

20

【0072】

従来のシステムにおいては、情報センタのサーバが指定されたエリアの交通情報をナビゲーション装置に配信し、該ナビゲーション装置が受信した交通情報を使用して D R G を行うようになっている。この場合、情報センタのサーバとナビゲーション装置との間で通信するデータ量が膨大なものとなり、通信時間が長くなり、通信費用が高くなってしまう。また、目的地までの経路に無関係なリンクに関するデータをナビゲーション装置に配信したり、代替え経路のリンクに関するデータをナビゲーション装置に配信することができなくなるといった問題があった。

【0073】

さらに、従来のシステムにおいては、情報センタのサーバが探索した経路上の通過点に関するデータをナビゲーション装置に配信する場合もある。この場合、情報センタのサーバで使用する地図データのバージョンとナビゲーション装置で使用する地図データのバージョンとが同一でないと、ナビゲーション装置においては、受信したデータを使用することができないという問題があった。

30

【0074】

本実施の形態においては、これら従来のシステムにおける問題が発生することなく、情報提供サーバ 1 1 と車載装置 3 1 との間で通信するデータ量を低減することができ、通信時間を短くすることができ、通信費用を抑制することができ、車載装置 3 1 は受信したデータを使用して D R G を行うことによって、渋滞を回避する経路を探索することができ、さらに、目的地への到着予測時刻を正確に算出することができる。

40

【0075】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】本発明の実施の形態における探索された経路の例を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの構成を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態における短期の予測リンク旅行時間パターンを作成する動作を示す第 1 の図である。

【図 4】本発明の実施の形態における短期の予測リンク旅行時間パターンを作成する動作

50

を示す第2の図である。

【図5】本発明の実施の形態における長期の予測リンク旅行時間パターンを作成する動作を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態における配信されるDRG用のデータの基本的な概念を説明する図である。

【図7】本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第1のフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第2のフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第3のフローチャートである。

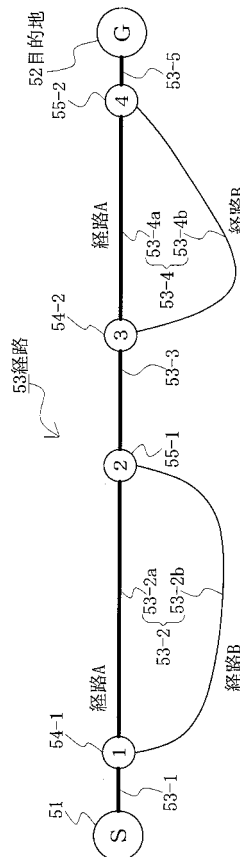
【図10】本発明の実施の形態におけるナビゲーションシステムの動作を示す第4のフローチャートである。

【符号の説明】

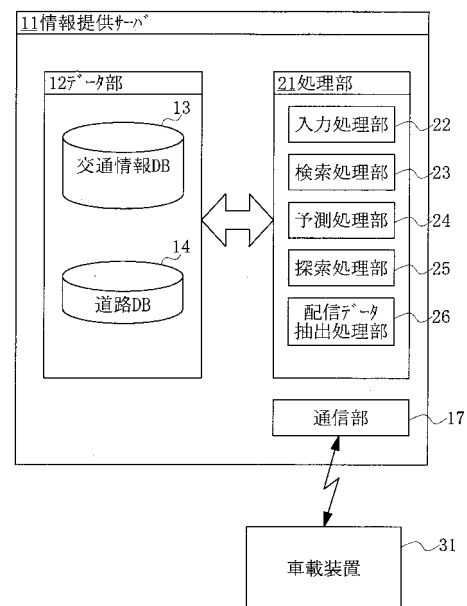
【0077】

- 31 車載装置
- 11 情報提供サーバ
- 13 交通情報データベース
- 24 予測処理部
- 25 探索処理部
- 26 配信データ抽出処理部
- 42、52 目的地
- 43、44、53 経路

【図1】



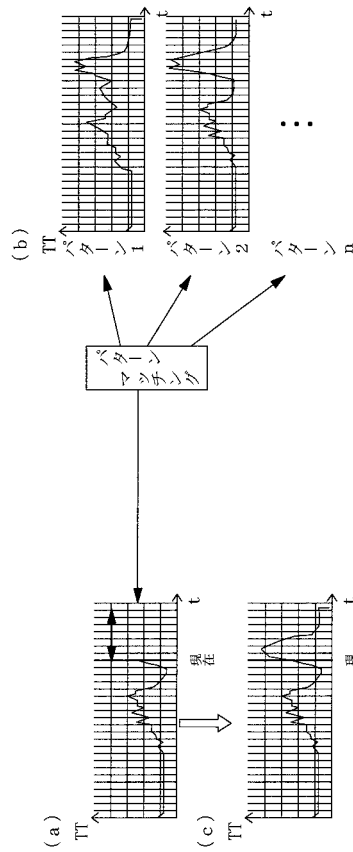
【図2】



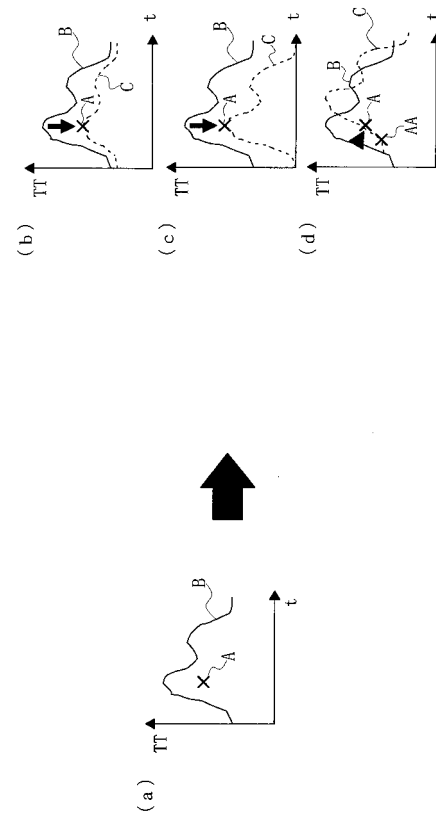
10

20

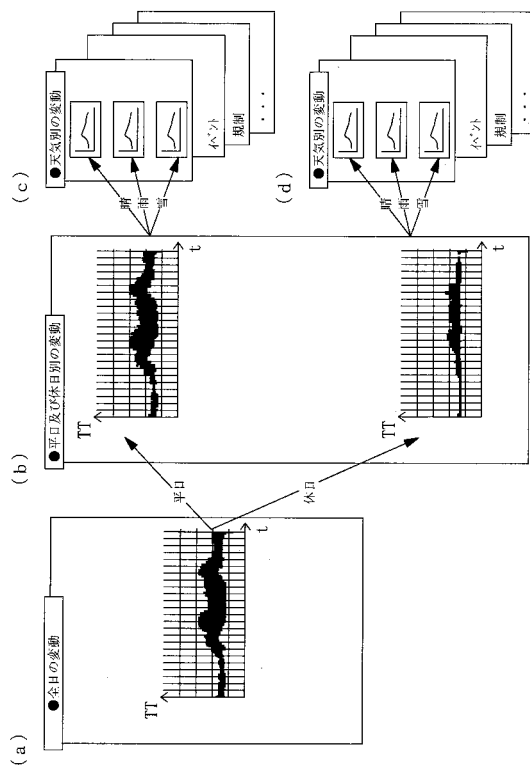
【図 3】



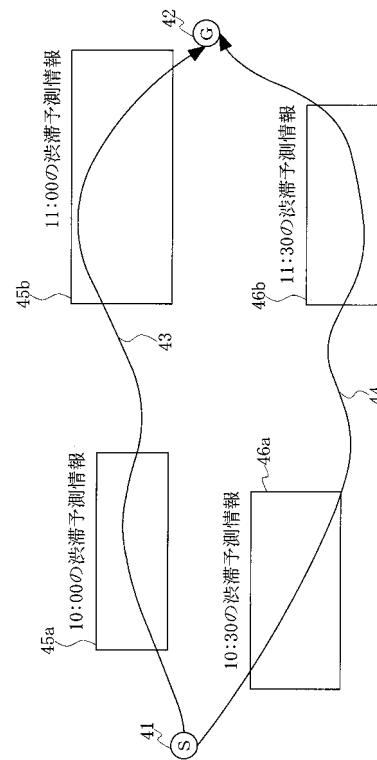
【図 4】



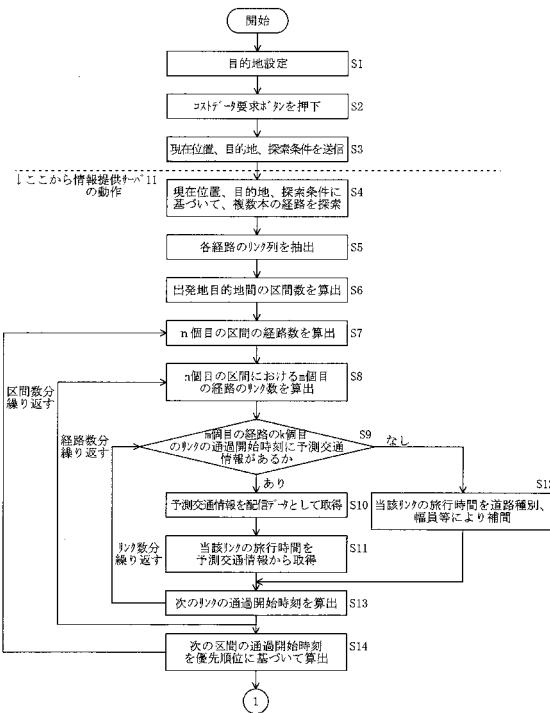
【図 5】



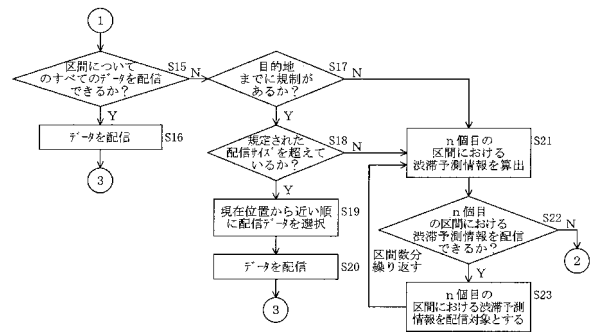
【図 6】



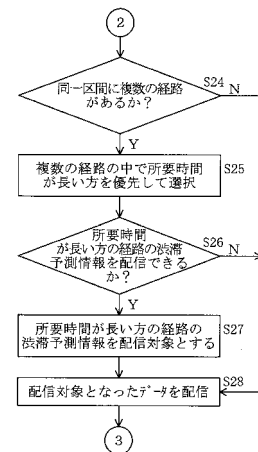
【図 7】



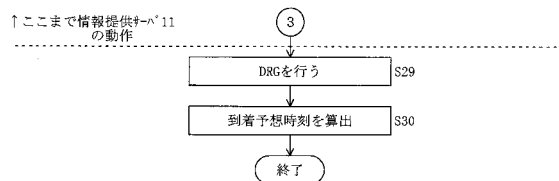
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 南 敏彰

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 富田 浩

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 上野 力

(56)参考文献 特開2003-151079 (JP, A)

特開2003-281675 (JP, A)

特開2003-322530 (JP, A)

特開2004-085486 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00 - 21/36

23/00 - 25/00

G09B 29/00 - 29/14

G08G 1/00 - 99/00