

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4448501号
(P4448501)

(45) 発行日 平成22年4月14日(2010.4.14)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl.	F 1	
GO 1 C 21/00 (2006.01)	GO 1 C 21/00	G
GO 8 G 1/005 (2006.01)	GO 1 C 21/00	Z
B 6 1 L 25/02 (2006.01)	GO 8 G 1/005	
GO 9 B 29/00 (2006.01)	B 6 1 L 25/02	A
GO 6 F 17/30 (2006.01)	GO 9 B 29/00	F
請求項の数 18 (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-172999 (P2006-172999)
 (22) 出願日 平成18年6月22日(2006.6.22)
 (65) 公開番号 特開2008-2968 (P2008-2968A)
 (43) 公開日 平成20年1月10日(2008.1.10)
 審査請求日 平成19年10月15日(2007.10.15)

(73) 特許権者 500168811
 株式会社ナビタイムジャパン
 東京都港区南青山三丁目8番38号
 (74) 代理人 110000187
 特許業務法人ウィンテック
 (72) 発明者 吉田 雅和
 東京都千代田区神田神保町二丁目4番地
 株式会社ナビタイムジャパン内
 審査官 根本 徳子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 経路探索システム、経路探索サーバ、端末装置および経路探索方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所望の出発地と目的地を設定して、2地点間の複数の候補経路を探索する経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、経路探索条件を設定するための操作・入力手段と、交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索システムであって、

前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする経路探索システム。

【請求項2】

前記経路探索システムは、前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路の候補経路をそれぞれ複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする請求項1に記載の経路探索システム。

【請求項3】

前記経路探索システムは、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを前記操作・入力手段により優先探索設定し、前記経路探索手段は、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする請求項1に記載の経路探索システム。

【請求項4】

前記経路探索システムは、前記出発地または目的地として、任意の交通機関の駅を操作・入力手段により設定することを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の経路探索システム。

10

【請求項5】

前記経路探索システムは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記出発地と目的地は、任意の地点を操作・入力手段により設定することを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の経路探索システム。

【請求項6】

所望の出発地と目的地を設定する端末装置とネットワークを介して接続され、前記端末装置からの要求に基づき、設定された2地点間の複数の候補経路を探索する経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索サーバであって、

20

前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする経路探索サーバ。

【請求項7】

前記経路探索サーバは、前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路の候補経路をそれぞれ複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする請求項6に記載の経路探索サーバ。

30

【請求項8】

前記経路探索サーバは、前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、更に、前記端末装置により設定された、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを示す優先探索設定に基づいて、前記経路探索手段は、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする請求項6に記載の経路探索サーバ。

40

【請求項9】

前記経路探索サーバは、前記端末装置により設定された、任意の交通機関の駅を出発地、目的地として、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とすることを特徴とする請求項6ないし請求項8のいずれか1項に記載の経路探索サーバ。

【請求項10】

前記経路探索サーバは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記端末装置により設定された、出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路

50

探索条件とすることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の経路探索サーバ。

【請求項 1 1】

所望の出発地と目的地を設定して、2 地点間の複数の候補経路を探索する経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、経路探索条件を設定するための操作・入力手段と、交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索方法であって、

前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段が、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索する第 1 のステップと、前記案内経路抽出手段が、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とする第 2 のステップとを有することを特徴とする経路探索方法。

10

【請求項 1 2】

前記経路探索システムは、前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、

前記第 1 のステップは、前記経路探索手段が、前記経路探索条件に基づき、往路および復路の候補経路をそれぞれ複数探索する処理を含み、前記第 2 のステップは、前記案内経路抽出手段が、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とする処理を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の経路探索方法。

20

【請求項 1 3】

前記経路探索システムは、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを前記操作・入力手段により優先探索設定し、前記第 1 のステップは、前記経路探索手段が、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索する処理を含み、前記第 2 のステップは、前記案内経路抽出手段が、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する経路を抽出して案内経路とする処理を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の経路探索方法。

【請求項 1 4】

前記経路探索システムは、前記出発地または目的地として、任意の交通機関の駅を操作・入力手段により入力するステップを含むことを特徴とする請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の経路探索方法。

30

【請求項 1 5】

前記経路探索システムは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記出発地と目的地は、任意の地点を操作・入力手段により入力するステップを含むことを特徴とする請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の経路探索方法。

【請求項 1 6】

端末装置からの要求に基づき、設定された 2 地点間の複数の候補経路を探索する経路探索サーバにネットワークを介して接続され、所望の出発地と目的地を設定する端末装置において、

40

交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とする経路探索サーバに接続される端末装置であって、

該端末装置は、出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件として設定する操作・入力手段を備えたことを特徴とする端末装置。

50

【請求項 17】

前記端末装置は、前記操作・入力手段により任意の交通機関の駅を出発地、目的地として、往路および復路の時刻条件を経路探索条件として設定することを特徴とする請求項 16 に記載の端末装置。

【請求項 18】

前記経路探索サーバは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記端末装置は前記操作・入力手段により出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件として設定することを特徴とする請求項 16 に記載の端末装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は、交通機関区間を利用して所望の出発地から目的地までの最適経路や複数の候補経路を探索する経路探索システムに関するものであり、特に、出発地から目的地までを定期的に往復する経路であって、往路に所望する条件と復路に所望する条件とを同時に満足する最適経路、候補経路を探索して提供することができるようにした定期往復経路探索システム、経路探索サーバ、端末装置および定期往復経路探索方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から、地図データ、道路データを用いて、所望の出発地から目的地までの経路を探索して利用者を案内するナビゲーション装置、ナビゲーションシステムが知られており、このようなナビゲーション装置、ナビゲーションシステムとしては、自動車に搭載して運転者に経路を案内するカーナビゲーション装置、携帯電話をナビゲーション端末として利用して経路探索サーバに経路探索要求を送り、その結果を受信して経路案内を受ける通信型のナビゲーションシステムなどが実用化されている。

20

【0003】

特に、通信型のナビゲーションシステムは、携帯電話などの携帯端末をナビゲーション端末として利用したシステムであって、歩行者用のナビゲーションシステムとしても用いられるものである。歩行者用のナビゲーションシステムとしては、交通機関を含めた経路案内機能を付加することが好ましく、徒歩経路の探索と案内に加えて、経路探索サーバに交通機関の路線や運行時刻データを蓄積し、所望の出発駅から所望の目的地までの経路（乗車候補列車）を、徒歩経路の探索と案内に加えて案内する機能を有するナビゲーションシステムも存在する。また、徒歩経路の経路探索を伴わずに情報配信サーバから交通機関の路線や時刻表、乗車可能な列車などの情報の配信を受けて表示する交通案内システムも存在する。

30

【0004】

一般的なナビゲーション装置、通信ナビゲーションシステムに使用される経路探索装置、経路探索方法は、例えば、下記の特許文献 1（特開 2001-165681 号公報）に開示されている。このナビゲーションシステムは、携帯ナビゲーション端末から出発地と目的地の情報を情報配信サーバに送り、情報配信サーバで道路網や交通網のデータから探索条件に合致した経路を探索して案内するように構成されている。探索条件としては、出発地から目的地までの移動手段、例えば、徒歩、自動車、鉄道と徒歩の併用などがあり、これを探索条件の 1 つとして経路探索する。

40

【0005】

情報配信サーバは、地図データの道路（経路）をその結節点、屈曲点の位置をノードとし、各ノードを結ぶ経路をリンクとし、全てのリンクのコスト情報（距離や所要時間）をデータベースとして備えている。そして、情報配信サーバは、データベースを参照して、出発地のノードから目的地のノードに至るリンクを順次探索し、リンクのコスト情報が最小となるノード、リンクをたどって案内経路とすることによって最短の経路を携帯ナビゲーション端末に案内することができる。このような経路探索の手法としてはラベル確定法あるいはダイクストラ法と言われる手法が用いられる。上記特許文献 1 には、このダイク

50

ストラ法を用いた経路探索方法も開示されている。

【0006】

交通機関を利用する経路を探索する経路探索システムは、ユーザが指定する出発日時、出発地、目的地、到着時刻等の経路探索条件に基づいて、各交通機関の運行時刻データをデータベース化した運行時刻データベースと、これに基づいて交通ネットワークをデータベース化したデータを備えている。そして、これらのデータベースを参照して、乗り継ぎ（乗り換え）を含めて出発地と目的地を結ぶ、利用可能な各交通手段（個々の電車や路線バス）を経路として順次たどり、経路探索条件に合致する案内経路（出発地駅、目的地駅、路線、列車などの交通手段）の候補を1つまたは複数提示するように構成される。経路探索条件としては更に、所要時間、乗り継ぎ回数、運賃などの条件を指定できるようにされているのが一般的である。

10

【0007】

また、交通機関に関する検索、案内を行うシステムとして、携帯電話などの端末装置から交通機関の路線情報や時刻表情報を案内する情報配信サーバに接続して所望の出発駅、出発時刻、目的駅などを指定して、乗車可能な路線や列車、電車などの交通手段の情報配信を受け、端末装置に表示することができる案内システムも提供されている。一般に端末装置からこのような利用を行う場合には、ダウンロードしたい情報の存在する場所を特定するためのURL（Uniform Resource Locator）やドメイン名などのアドレス情報を端末装置に入力して当該アドレスにより特定される情報配信サーバ（情報サイト）にアクセスして所望の情報をダウンロードする構成がとられている。

20

【0008】

交通機関を利用した経路探索、経路案内をするナビゲーションシステムなどにおける経路探索用のデータは、車載用ナビゲーションシステムや歩行者用ナビゲーションシステムにおける道路ネットワークのデータと同様に交通路線の各駅をノードとし、駅間を双方向リンクとしてネットワーク化したデータの他に、各交通路線上を運行される交通手段ごとに各リンクの運行時刻、所要時間がリンクコストのデータとして加えられる。更に、運賃データが加えられ、探索した案内経路の運賃が合わせて案内されるシステムも存在する。

【0009】

従って端末装置に配信される案内経路データには、利用者が指定した経路探索条件である出発地から目的地までの路線経路や乗車を案内するバス、電車、列車およびその時刻が含まれ、運行時刻表や駅に掲示されるいわゆる駅貼り時刻表などがそのままあるいは必要部分が画面表示できる表示データなどの形式に加工されて端末装置に配信される。端末装置では案内経路のデータや運行時刻表あるいは駅貼り時刻表を表示して経路や乗車すべき交通手段を確認することができる。

30

【0010】

交通機関を利用した経路探索を行う経路探索方法は、例えば、下記の特許文献2（特開2000-258184号公報）に交通ネットワーク経路探索方法として開示されている。この特許文献2に開示された交通ネットワーク経路探索方法は、出発地点から目的地までの経路を、地点をノード、地点間をリンクとして交通ネットワークを表現し、コンピュータを用いてラベル確定法により最短コスト条件下で探索する交通ネットワーク経路探索方法である。

40

【0011】

この方法においては、出発地点および目的地から利用する交通機関の駅までの経路として、出発地点および目的地から利用する交通機関の駅までの直線距離、および目的地から利用する交通機関の駅までの直線距離を緯度経度情報を用いて求め、該直線距離を変数として平均コストを算出し、前記平均コストが指定したコストの範囲内に含まれるすべての利用交通機関の駅を求め、歩行経路を決定し、求められた歩行経路を交通機関の交通ネットワーク経路に組み込んで総合交通ネットワークを表現し、コンピュータを用いてラベル確定法により求めるコスト条件下で探索するようにしている。

【0012】

50

交通機関を用いた経路探索や、徒歩と交通機関を利用した経路探索を利用して、出発地から目的地までを定期的に往復する最適経路を探索することができる。定期的に往復する経路とは、例えば、自宅から会社や学校までの経路などである。このような経路探索は定期乗車券を購入する際の経路を決定する場合に利用することができる。また、会社や学校までの経路を参考に住居をどのエリアに選択するかを検討する場合にも利用することができる。

【0013】

このような定期乗車券を購入する場合の最適経路を案内するシステムとしては、例えば、下記の特許文献3（特開平6-266914号公報）や特許文献4（特開2003-22458号公報）に定期券発行装置として開示されている。

10

【0014】

この特許文献3に開示された定期券発行装置は、定期券の乗車区間に複数の乗車ルートがある場合に、過去の定期券の発行実績に基づいて乗車ルートを順序付けて表示させ、その表示を参考にして乗車ルートを入力できるようにしたものである。この定期券発行装置は、定期券の乗車区間を入力する入力手段と、その入力手段で入力された乗車区間に対応する乗車ルートを検索する検索手段と、その検索手段で検索された乗車ルートに対応する過去の定期券の発行数を算出する算出手段と、その算出手段で算出された定期券の発行数の多い順からその定期券に対応する乗車ルートを表示する表示手段とから構成されたものである。

【0015】

20

また、特許文献4に開示された定期券発行装置は、利用者の希望する乗車経路を優先して表示画面に表示できるようにしたものである。この定期券発行装置は、定期券の発駅及び着駅を入力する入力手段と、入力された発駅及び着駅間に存在する乗車経路を抽出する抽出手段と、抽出された乗車経路が複数存在するとき、それら複数の乗車経路を過去の定期券発行枚数の多い順に並べて表示する表示手段と、表示された複数の乗車経路から所定の一つの乗車経路を選択する選択手段と、選択された乗車経路の定期券代金を満たす金銭が自動定期券発売機の本体に投入されたときに、その選択された乗車経路の定期券を発行する発行手段とから構成されたものである。

【0016】

すなわち、特許文献3、特許文献4に開示された定期券発行装置は、何れも乗車駅と下車駅を指定して経路探索し、両駅間に複数の経路が存在する場合に、過去の定期券発行数の多い順に候補経路を案内するものである。一般に過去の定期券発行数の多い経路は、所要時間、距離、運賃が最少の経路を表しているものと考えられ、大多数の利用者は同様の条件を所望するのが普通であるから、利用者はこれを参考に満足する経路を選択することができるようになる。

30

【0017】

【特許文献1】特開2001-165681号公報（図1、図2）

【特許文献2】特開2000-258184号公報（図4、図7）

【特許文献3】特開平6-266914号公報（図2、図3）

【特許文献4】特開2003-22458号公報（図1、図3）

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

先に説明したように、定期乗車券を購入する場合、大多数の人は所要時間、距離、運賃が最少となる経路を選択する。この場合、上記特許文献3や特許文献4に開示された定期券発行装置のような経路探索、経路案内でも利用者が十分に満足することのできる経路を案内することができる。上記のような経路探索条件である場合、定期券発行装置は案内する交通路線を運行する個々の電車やバスなどの移動手段の時刻表のデータ、すなわち、通常の交通機関を利用した経路探索に用いられる時刻表データに基づく交通ネットワークのデータは必要としない。

50

【 0 0 1 9 】

ところで、定期券の発行実績のランキングは、やはりそれなりの理由があって実績に差が付くと考えられるが、それが個々人の要求に合致する保証は無い。定期乗車券を購入する場合、大多数の人は所要時間、距離、運賃が最少となる経路を選択する。しかしながら、人によっては所要時間、距離、運賃が最少となる経路という条件でなく、往路と復路に異なる時刻条件を設定し、この条件を同時に満足する経路を選択したいという場合がある。例えば、往路は所要時間が短い経路を好むが復路は遅くまで終電がある経路を好むという場合である。

【 0 0 2 0 】

このような条件は、具体的には自宅から会社に向かう往路の条件は、最も遅く自宅を出て、所定の時間内（勤務開始時刻まで）に会社に到着できるという条件を設定し、復路は所望の最も遅い時刻まで帰宅可能な経路、すなわち、最も遅くまで終電がある経路を条件として設定するというようなケースである。この例のように、時間情報を条件とする経路探索を行う場合、上記特許文献3や特許文献4の定期券発行装置では経路探索を行うことができないという問題点がある。これは、先に述べたように、定期券発行装置が時刻表データに基づく交通ネットワークデータを持っていないことによる。

【 0 0 2 1 】

一般的に電車検索など情報提供サーバがウェブ（WEB）を介して提供するサービスでは、情報提供サーバが時刻表データを持っており、所望の駅間の経路のうち所要時間の短い順に経路探索を要求したり、終電の時刻を求めたりすることが可能である。そしてこれらの経路探索により案内される経路には、片道運賃や定期運賃を案内する情報配信サーバもあり、定期券を購入する際の経路選択の参考にできる。

【 0 0 2 2 】

しかし、上記のようなウェブで提供される経路案内は片路（出発駅から目的駅に向かう一方向）の探索を行うもので、往路に設定した条件で経路探索した結果で経路を決めると、復路には都合がよくない（復路に所望する条件を満たさない）場合もある。例えば、通勤経路で、入社時刻を到着時刻にして最短所要時間の探索を行うと、その経路を復路とした時、帰宅時は終電が早い経路になってしまうということが起こる。これでは、前述のような条件を満足せず、都合が悪いということになってしまう。

【 0 0 2 3 】

また、往復それぞれの条件を設定して個別に経路探索を行うと、往路と復路が別の経路になることがあり、これでは定期券を使う経路として利用することができない。これは、徒歩と交通機関を利用した経路探索を行う上記特許文献2のような経路探索システムを利用しても同じである。すなわち、従来の経路探索システムでは、出発地から目的地までを定期的に往復する経路であって、往路に所望する条件と復路に所望する条件とを総合的に考慮して、往路、復路の条件を同時に満足する最適経路、候補経路を探索する機能が備えられていないという問題点があった。

【 0 0 2 4 】

本願の発明者は上記の問題点を解消すべく種々検討を重ねた結果、往路と復路の時刻条件をそれぞれ設定し、往路、復路それぞれ複数の候補経路を探索し、往路と復路が同一になる組み合わせを経路探索結果として抽出し、あるいは、一方の経路の候補経路を複数探索し、それぞれの候補経路を他方の経路の条件で評価して、往路に所望する条件と復路に所望する条件とを同時に満足する経路を経路探索結果として抽出するようになせば上記問題点を解消し得ることに想到して本発明を完成するに至ったものである。

【 0 0 2 5 】

すなわち、本発明は上記の問題点を解消することを課題とし、出発地から目的地までを交通機関を利用して定期的に往復する経路であって、往路に所望する条件と復路に所望する条件とを同時に満足する最適経路、候補経路を探索することができる定期往復経路探索システム、経路探索サーバ、端末装置および定期往復経路探索方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0026】

前記課題を解決するために、本願の請求項1にかかる発明は、
所望の出発地と目的地を設定して、2地点間の複数の候補経路を探索する経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、経路探索条件を設定するための操作・入力手段と、交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索システムであって、

前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする。

10

【0027】

本願の請求項2にかかる発明は、請求項1にかかる経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路の候補経路をそれぞれ複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする。

20

【0028】

本願の請求項3にかかる発明は、請求項1にかかる経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを前記操作・入力手段により優先探索設定し、前記経路探索手段は、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする。

30

【0029】

本願の請求項4にかかる発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかにかかる経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、前記出発地または目的地として、任意の交通機関の駅を操作・入力手段により設定することを特徴とする。

【0030】

本願の請求項5にかかる発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかにかかる経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記出発地と目的地は、任意の地点を操作・入力手段により設定することを特徴とする。

40

【0031】

また、本願の請求項6にかかる発明は、

所望の出発地と目的地を設定する端末装置とネットワークを介して接続され、前記端末装置からの要求に基づき、設定された2地点間の複数の候補経路を探索する経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索サーバであって、

前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索

50

条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする。

【0032】

本願の請求項7にかかる発明は、請求項6にかかる経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路の候補経路をそれぞれ複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする。

10

【0033】

本願の請求項8にかかる発明は、請求項6にかかる経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、更に、前記端末装置により設定された、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを示す優先探索設定に基づいて、前記経路探索手段は、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する経路を抽出して案内経路とすることを特徴とする。

20

【0034】

本願の請求項9にかかる発明は、請求項6ないし請求項8のいずれかにかかる経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、前記端末装置により設定された、任意の交通機関の駅を出発地、目的地として、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とすることを特徴とする。

【0035】

本願の請求項10にかかる発明は、請求項6ないし請求項8のいずれかにかかる経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記端末装置により設定された、出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とすることを特徴とする。

30

【0036】

また、本願の請求項11にかかる発明は、

所望の出発地と目的地を設定して、2地点間の複数の候補経路を探索する経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、経路探索条件を設定するための操作・入力手段と、交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索方法であって、

40

前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段が、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索する第1のステップと、前記案内経路抽出手段が、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とする第2のステップとを有することを特徴とする。

【0037】

本願の請求項12にかかる発明は、請求項11にかかる経路探索方法において、

前記経路探索システムは、前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、

前記第1のステップは、前記経路探索手段が、前記経路探索条件に基づき、往路および

50

復路の候補経路をそれぞれ複数探索する処理を含み、前記第2のステップは、前記案内経路抽出手段が、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とする処理を含むことを特徴とする。

【0038】

本願の請求項13にかかる発明は、請求項11にかかる経路探索方法において、

前記経路探索システムは、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを前記操作・入力手段により優先探索設定し、前記第1のステップは、前記経路探索手段が、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索する処理を含み、前記第2のステップは、前記案内経路抽出手段が、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する経路を抽出して案内経路とする処理を含むことを特徴とする。

10

【0039】

本願の請求項14にかかる発明は、請求項11ないし請求項13のいずれかにかかる経路探索方法において、

前記経路探索システムは、前記出発地または目的地として、任意の交通機関の駅を操作・入力手段により入力するステップを含むことを特徴とする。

【0040】

本願の請求項15にかかる発明は、請求項11ないし請求項13のいずれかにかかる経路探索方法において、

前記経路探索システムは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記出発地と目的地は、任意の地点を操作・入力手段により入力するステップを含むことを特徴とする。

20

【0041】

また、本願の請求項16にかかる発明は、

端末装置からの要求に基づき、設定された2地点間の複数の候補経路を探索する経路探索サーバにネットワークを介して接続され、所望の出発地と目的地を設定する端末装置において、

交通機関を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、前記端末装置により設定された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とする経路探索サーバに接続される端末装置であって、

30

該端末装置は、出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件として設定する操作・入力手段を備えたことを特徴とする。

【0042】

本願の請求項17にかかる発明は、請求項16にかかる端末装置において、

前記端末装置は、前記操作・入力手段により任意の交通機関の駅を出発地、目的地として、往路および復路の時刻条件を経路探索条件として設定することを特徴とする。

40

【0043】

本願の請求項18にかかる発明は、請求項16にかかる端末装置において、

前記経路探索サーバは、経路探索用ネットワークデータに道路ネットワークデータを含み、前記端末装置は前記操作・入力手段により出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件として設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0044】

請求項1にかかる発明においては、出発地から目的地までを定期的に往復する経路を探索する経路探索システムは、経路探索条件を設定するための操作・入力手段と、交通機関

50

を利用した経路を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、経路探索手段と、案内経路抽出手段と、を備え、操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とする。

【0045】

このような構成によれば、経路探索システムは、出発地、目的地と、往路と復路にそれぞれ設定された時刻条件に基づいて、往路および復路またはその一方の候補経路を複数探索し、往路の時刻条件、復路の時刻条件を満足する同一の候補経路を抽出するものであるから、異なる時刻条件を満足する定期往復経路を案内することができるようになる。

10

【0046】

また、本願の請求項2にかかる発明によれば、請求項1にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記操作・入力手段により入力された出発地、目的地、往路および復路の時刻条件を経路探索条件とし、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に基づき、往路および復路の候補経路をそれぞれ複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記往路と復路の候補経路を比較し、往路と復路が一致する候補経路を抽出して案内経路とする。

【0047】

このような構成によれば、経路探索システムは、出発地、目的地と、往路と復路にそれぞれ設定された時刻条件に基づいて、往路および復路の候補経路を複数探索し、それぞれの候補経路を比較して往路と復路が一致する候補経路を抽出するものであるから、異なる時刻条件を満足する定期往復経路を案内することができるようになる。

20

【0048】

また、本願の請求項3にかかる発明によれば、請求項1にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、往路または復路の何れを優先して経路探索するかを前記操作・入力手段により優先探索設定し、前記経路探索手段は、優先探索設定された往路または復路について設定された時刻条件に基づいて候補経路を複数探索し、前記案内経路抽出手段は、前記探索された候補経路ごとに、優先探索設定されなかった往路または復路に設定された時刻条件を満足するかを判別し、当該優先探索設定されなかった往路または復路の時刻条件を満足する定期往復経路を抽出して案内経路とする。

30

【0049】

このような構成によれば、経路探索システムは、出発地、目的地と、往路と復路にそれぞれ設定された時刻条件に基づいて、優先探索する往路または復路の候補経路を複数探索し、優先探索されなかった経路の時刻条件を満足する定期往復経路を案内することができるようになる。また、候補経路の探索は優先探索する往路または復路の一方のみについて行うものであるから、無駄な経路探索処理を行わなくてすむようになる。

【0050】

また、本願の請求項4にかかる発明においては、請求項1ないし請求項3のいずれかにかかる経路探索システムにおいて、経路探索システムは所望の交通機関の駅を出発地、目的地とすることができるから、直接所望の駅を設定して、往路または復路の異なる時刻条件を満足する定期往復経路を案内することができるようになる。

40

【0051】

また、本願の請求項4にかかる発明においては、請求項1ないし請求項3のいずれかにかかる経路探索システムにおいて、経路探索システムは任意の地点を出発地、目的地とすることができるから、自宅や勤務先の位置を設定し、最寄り駅を徒歩で、最寄り駅間を交手段で移動する経路であって、往路または復路の異なる時刻条件を満足する定期往復経路を案内することができるようになる。

【0052】

本願の請求項6～請求項10にかかる発明においては、それぞれ請求項1～請求項5に

50

かかる経路探索システムを構成する経路探索サーバを提供することができ、請求項 11～請求項 15 にかかる発明においては、それぞれ請求項 1～請求項 5 にかかる経路探索システムにおける往復定期経路を探索するための経路探索方法を提供することができるようになる。

【0053】

また、本願の請求項 11 にかかる発明においては請求項 1～請求項 3 にかかる経路探索システムを構成する端末装置を提供することができ、請求項 14、請求項 15 にかかる発明においては、それぞれ請求項 4、請求項 5 にかかる経路探索システムを構成する端末装置を提供することができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

以下、本発明の具体例を実施例及び図面を用いて詳細に説明する。但し、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための経路探索システムを例示するものであって、本発明をこの経路探索システムに特定することを意図するものではなく、請求の範囲に含まれるその他の実施形態の経路探索システムにも等しく適用し得るものである。

【実施例 1】

【0055】

本発明の実施例 1 にかかる経路探索システム 10 は、図 1 に示すように、携帯電話や PDA、ミュージックプレーヤーなどの携帯型端末を用いた端末装置 20 と経路探索サーバ 30 とがインターネットなどのネットワーク 12 を介して接続される構成になっている。なお、本実施例 1 においては、通信型の経路探索、案内経路を提供する経路探索システム 10 を具体例として説明するが、本発明はこれに限ることなく、本発明を実現するためのアプリケーションを搭載すればスタンドアロンタイプの経路探索システムになどにも適用可能である。

【0056】

経路探索サーバ 30 は、経路探索のため道路ネットワークのデータを蓄積したデータベース (DB1)、時刻表データに基づく交通ネットワークのデータを交通ネットワークデータとして蓄積したデータベース (DB2)、交通機関の各電車等の運行ダイヤに基づく時刻表や運賃を蓄積した時刻表・運賃データのデータベース (DB3)、表示用の地図データなどを蓄積したデータベース (DB4) を備えている。時刻表・運賃データは、ネットワークを介して情報配信サーバ 50 から取得することができる。

【0057】

図 2 は、本発明の実施例 1 にかかる経路探索システム 10 の詳細な構成を示すブロック図である。本発明の実施例 1 にかかる経路探索システム 10 は、図 2 のブロック図に示すようにインターネットなどのネットワーク 12 を介して通信する端末装置 20 と、経路探索サーバ 30 と、情報配信サーバ 50 を備えて構成されている。

端末装置 20 は、経路探索サーバ 30 に出発地と目的地などの経路探索条件を設定して経路探索要求を送信し、経路探索サーバ 30 は、経路探索条件に従って、道路ネットワークデータ 36、交通ネットワークデータ 37 からなる経路探索用ネットワークデータ 35 を参照して最適経路を探索し、その最適経路を案内経路データに編集して端末装置 20 に配信する。

【0058】

経路探索サーバ 30 は、歩行者のためのナビゲーションや自動車のためのカーナビゲーションにおける経路探索のための地図データを含む道路ネットワークデータ 36 と交通機関を利用する経路区間を探索するための交通ネットワークデータ 37 を蓄積した経路探索用ネットワークデータ 35 (データベース) と、時刻表・運賃データ 40 を蓄積したデータベースとを備えている。また、経路探索手段 33、経路抽出手段として機能する経路比較手段 38 を備えている。時刻表・運賃データ 38 はアプリケーションリンク手段 41 を介してネットワーク 12 経由で情報配信サーバ 50 から収集することができる。

【0059】

10

20

30

40

50

本発明においては、経路探索システム10は、交通機関区間を利用して所望の出発地から目的地までの最適経路や複数の候補経路を探索するものであり、特に、出発地から目的地までを定期的に往復する経路であって、往路に所望する条件と復路に所望する条件とを同時に満足する最適経路、候補経路を探索して提供する。このような経路は、例えば、交通機関を利用して自宅から勤務先まで通勤経路などであり、定期乗車券を購入する際の経路である。

【0060】

また、本発明においては、このような定期往復経路の探索にあたって、往路および復路の時刻条件を異なる条件として設定して経路探索を行う。すなわち、所要時間、距離、運賃が最少となる経路という条件だけでなく、往路と復路に異なる時刻条件を設定し、この条件を同時に満足する経路を選択するものである。例えば、往路は所要時間が短い経路を好むが、復路は遅くまで終電がある経路を好むという場合の経路探索である。

10

【0061】

具体的には自宅から会社に向かう往路の条件は、最も遅く自宅を出て、所定の時間内(勤務開始時刻まで)に会社に到着できるという時刻条件を設定し、復路は所望の最も遅い時刻まで帰宅可能な経路、すなわち、最も遅くまで終電がある経路を時刻条件として設定するというようなケースである。

【0062】

そこで、本実施例1においては、出発地と目的地の他に、往路について所望する時刻条件、復路に所望する時刻条件を設定して経路探索するように構成している。経路探索手段33は、往路と復路に対して設定された経路探索条件に従って、往路および復路についてそれぞれ複数の候補経路を探索する。そして、経路探索システムは経路抽出手段を構成する経路比較手段38により、往路と復路について探索された個々の候補経路を比較して、往路と復路が同一の経路となる候補経路、すなわち、往路と復路に設定された異なる経路探索条件(時刻条件を含む)を同時に満足する候補経路を抽出して案内経路とする。往路や復路の経路探索は一般の交通機関を利用した経路の経路探索と同様に行うことができる。

20

【0063】

経路探索サーバ30は、また、一般の経路探索サーバと同様に、制御手段31、経路案内手段32、通信手段34などを備えて構成されている。制御手段31は、図示してはいるがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロプロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。通信手段34はネットワーク12を介して端末装置20などと通信データを送受信するための通信インターフェースである。経路案内手段32は、経路探索手段33が探索した案内経路のデータや表示用の地図データ、ガイダンスデータを編集して端末装置20に配信する。

30

【0064】

次に、経路探索用のネットワークデータについて説明する。歩行者のためのナビゲーションや自動車のためのカーナビゲーションにおける経路探索のための道路ネットワークデータ36は、以下のように構成されている。例えば、道路が図3に示すように道路A、B、Cからなる場合、道路A、B、Cの端点、交差点、屈曲点などをノードとし、各ノード間を結ぶ道路を有向性のリンクで表し、ノードデータ(ノードの緯度・経度)、リンクデータ(リンク番号)と各リンクのリンクコスト(リンクの距離またはリンクを走行するのに必要な所要時間)をデータとしたリンクコストデータとで構成される。

40

【0065】

すなわち、図3において、Nn、Nmがノードを示し、Nmは道路の交差点を示している。各ノード間を結ぶ有向性のリンクを矢印線(実線、点線、2点鎖線)で示している。リンクは、道路の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図3では図示を簡略化するため矢印の向きのリンクのみを図示している。

【0066】

このような道路ネットワークのデータを経路探索用のデータベースとして経路探索を行う場合、出発地のノードから目的地のノードまで連結されたリンクをたどりそのリンクコ

50

ストを累積し、累積リンクコストの最少になる経路を探索して案内する。すなわち、図3において出発地をノードAX、目的地をノードCYとして経路探索を行う場合、ノードAXから道路Aを走行して2つ目の交差点で右折して道路Cに入りノードCYにいたるリンクを順次たどりリンクコストを累積し、リンクコストの累積値が最少になる経路を探索して案内する。

【0067】

図3ではノードAXからノードCYに至る他の経路は図示されていないが、実際にはそのような経路が他にも存在するため、ノードAXからノードCYに至る可能な経路を同様にして探索し、それらの経路のうちリンクコストが最少になる経路を最適経路として決定するものである。この手法は、例えば、ダイクストラ法と呼ばれる周知の手法によって行われる。

10

【0068】

これに対して、交通機関の経路探索のための交通ネットワークデータ37は以下のように構成されている。例えば、図4に示すように交通路線A、B、Cからなる場合、各交通路線A、B、Cに設けられた各駅（航空機の路線においては各空港）をノードとし、各ノード間を結ぶ区間を有向性のリンクで表し、ノードデータ（緯度・経度）、リンクデータ（リンク番号）をネットワークデータとしている。図4において、 N_n 、 N_m がノードを示し、 N_m は交通路線の乗り継ぎ点（乗換え駅など）を示し、各ノード間を結ぶ有向性のリンクを矢印線（実線、点線、2点鎖線）で示している。リンクは、交通路線の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図4では図示を簡略化するため矢印の向きのリンクのみを図示している。

20

【0069】

しかしながら、交通ネットワークは道路ネットワークと比べリンクコストが基本的に異なる。すなわち、道路ネットワークではリンクコストは固定的、静的なものであったが、交通ネットワークでは、図4に示すように交通路線を運行する列車や航空機（以下個々の列車や航空機などの各経路を交通手段と称する）が複数ある。各交通手段毎にあるノードを出発する時刻と次のノードに到着する時刻とが定まっており（時刻表データ、運行データで規定される）、かつ、個々の経路が必ずしも隣接するノードにリンクしない場合がある。例えば、急行と各駅停車の列車のような場合である。このような場合には同じ交通路線上に異なる複数のリンクが存在することになり、またノード間の所要時間が交通手段により異なる場合もある。

30

【0070】

図4に例示する交通ネットワークにおいては、交通路線Aの同じリンクに複数の交通手段（経路） $A_a \sim A_c \dots$ 、交通路線Cに複数の交通手段（経路） $C_a \sim C_c \dots$ が存在することになる。従って、交通機関の運行ネットワークは、単純な道路ネットワークと異なり、ノード、リンク、リンクコストの各データは交通手段（個々の航空機や列車などの経路）の総数に比例したデータ量になる。このため交通ネットワークのデータは道路ネットワークのデータ量に比べて膨大なデータ量になる。従って、それに応じて、経路探索に要する時間も多く必要になる。

【0071】

40

このような交通ネットワークデータを用いて、ある出発地からある目的地までの経路を探索するためには、出発地から目的地まで到達する際に使用（乗車）できる全ての交通手段を探索して探索条件に合致する交通手段を特定する必要がある。

例えば、図4において、出発地を交通路線AのノードAXとしてある特定の出発時刻を指定して、交通路線CのノードCYを目的地とする経路探索を行う場合、交通路線A上を運行する交通手段 $A_a \sim A_c \dots$ のうち出発時刻以降の全ての交通手段を順次出発時の経路として選択する。そして交通路線Cへの乗り継ぎノードへの到着時刻に基づいて、交通路線C上を運行する各交通手段 $C_a \sim C_c \dots$ のうち、乗り継ぎノードにおいて乗車可能な時刻以降の交通手段の全ての組み合わせを探索して各経路の所要時間や乗り換え回数などを累計して案内することになる。

50

【0072】

一方、端末装置20は、制御手段21、通信手段22、測位手段23、表示手段24、案内経路データ記憶手段25、配信要求編集手段26、操作・入力手段27を備えて構成されている。制御手段31は、図示してはいないがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロプロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。測位手段23は、GPS受信機を備えGPS衛星信号を受信、処理してナビゲーション端末装置20の現在位置(緯度・経度)を測位する。

【0073】

通信手段22は、無線通信ユニットを含み、経路探索サーバ30と通信するためのものである。操作・入力手段27は、キー、ダイヤル等からなり、端末装置20を操作するための入力、出発地、目的地などの入力機能として用いられる。表示手段24は液晶表示パネル等からなり、経路探索サーバ30から配信された案内経路データの案内経路、地図の表示に使用されるものである。また、表示手段24はメニュー画面を表示し端末装置20を操作するための入力手段としても機能する。

10

【0074】

配信要求編集手段26は、操作・入力手段27を使用して入力された出発地、目的地、あるいは、測位手段23で測位したナビゲーション端末装置20の現在位置を出発地として、これらの情報に基づいて、経路探索サーバ30に送信する経路探索要求を作成するものである。経路探索サーバ30に、定期往復経路の探索を要求する場合、往復経路探索の経路探索条件を入力する入力画面を表示手段24に表示し、操作・入力手段27を用いて

20

【0075】

案内経路データ記憶手段25は、経路探索サーバ30から配信された経路探索結果である案内経路データ、地図データ、ガイダンスなどを記憶するものであり、これらのデータは必要に応じて案内経路データ記憶手段25から読み出され、表示手段24に表示される。一般的には、測位手段23で測位したナビゲーション端末装置20の現在位置を含む一定の縮尺、一定の範囲の地図に、案内経路と、ナビゲーション端末装置20の現在位置を示すマークを重ね合わせて該現在位置マークが表示画面の中心になるように表示する。本実施例1においては、後述するような定期運賃を含む候補経路の案内経路データが記憶され、表示手段24にこれを表示する。

30

【0076】

測位手段23によりGPS衛星信号を受信して測位した現在位置情報(緯度・経度の情報)には誤差が含まれるため、現在位置が案内経路からずれている場合には現在位置を案内経路上に補正するルートマッチング処理や地図上の道路にマッチングするマップマッチング処理が行われる。また、経路探索サーバ30から配信される案内経路データに音声ガイド(例えば、「この先、300m交差点です。左折して下さい」などの音声メッセージ)のデータが付加されている場合は、スピーカを介して音声メッセージを再生出力してユーザをガイドする。

【0077】

次に、以上説明した本発明の実施例にかかる経路探索システム10における定期往復経路の探索について説明する。経路探索に先立って、端末装置20において経路探索条件を設定する。経路探索条件は、図5、図6に示す往復定期経路の条件設定メニュー画面を表示手段24に表示して、操作・入力手段27を用いて所望の条件を入力することによって行う。図6は、図5に続く条件設定メニュー画面の部分を示す図である。

40

【0078】

図5、図6に示すように経路探索条件を入力するためのメニュー画面には、出発地入力欄501、目的地入力欄502、利用日入力欄503、往路時刻条件入力欄504、復路時刻条件入力欄505、移動手段選択項目欄507、結果表示条件項目選択欄508、設定保存ボタン509、上記各入力欄等によって設定した条件を経路探索条件として経路探索要求を送信して経路探索開始を指示する探索開始ボタン510が表示される。図6は図

50

5 と対になる詳細設定画面であり、詳細設定ボタンを操作することによって表示される別画面として構成することもできる。

【 0 0 7 9 】

出発地と目的地の設定。

出発地入力欄 5 0 1、目的地入力欄 5 0 2 に入力して設定するが、出発地、目的地として任意の出発地、目的地を設定し、あるいは出発駅、目的駅を出発地、目的地として直接指定しても良い。この入力欄は、原則としてフリーワード入力が可能であるが、住所、電話番号、POI (Point of Interest) の名称などで設定することでき、また、これまでに端末装置 2 0 に登録した経路探索履歴や登録地点を呼び出して設定することもできる。

10

【 0 0 8 0 】

任意の地点を出発地あるいは目的地として設定する場合は、上記特許文献 2 に示されているように、道路ネットワークデータ 3 6 を交通ネットワークデータ 3 7 に結び付けて、各交通機関の路線の探索も含める。また、勤務先が特定の駅に直結していて、その駅を使いたいという希望が強い場合は、目的地として駅名を直接設定しても良い。出発地、目的地として特定の駅を直接設定した場合には交通ネットワークデータ 3 7 のみを使用して経路探索する。

【 0 0 8 1 】

往路および復路の時刻条件の設定。

往路時刻条件入力欄 5 0 4、復路時刻条件入力欄 5 0 5、を用いて往路、復路ごとに出発時刻、到着時刻、終電、始発などについて時刻条件が設定できるようになっている。例えば、

20

到着時刻：勤務先への到着時刻を指定する（往路の条件）。

始発：最も早く出社できる経路を所望する場合（往路の条件）。

出発時刻：退社時間が決まっている場合（復路の条件）。

終電：最も遅く帰宅できる経路を所望する場合（復路の条件）。

など、往路、復路について異なる所望の条件を設定することができる。

【 0 0 8 2 】

利用日入力欄 5 0 3 に所望の利用年月日を入力し、移動手段選択項目欄 5 0 7 においては表示された選択項目を指定する。例えば、利用日は、平日をクリックすれば特に指定する必要はなく、経路探索サーバ 3 0 は直近の平日ダイヤで探索する。もし、土曜など特定の曜日を設定したい場合には、土曜の日付けや「SAT」などと入力する。移動手段選択項目欄 5 0 7 において乗り物（交通機関）と徒歩の併用を選択した場合、新幹線や有料の特急を利用するか否かを選択する項目が表示され、所望の項目を選択する。通常、定期乗車券の経路を探索する場合、新幹線や有料特急の利用を除外する。その場合はこれらの項目を選択しないように設定する。

30

【 0 0 8 3 】

結果表示条件項目選択欄 5 0 8 においては、複数の候補経路の表示順を設定する。この選択項目には、時間の短い順、運賃の安い順、乗換回数の少ない順、徒歩区間の短い順などの選択項目があり、また、徒歩区間がある場合には、徒歩の速度を 3 段階（標準、せかせか：標準よりやや速い速度、ゆっくり：標準より少し遅い速度）で指定し、これにより徒歩区間の所要時間を算出する。

40

【 0 0 8 4 】

各入力欄、選択項目欄による設定は、前述のようにして入力し、あるいは選択項目を選択する方法でもよく、各入力欄、選択項目欄ごとにプルダウンメニューを表示するようにして、表示されたプルダウンメニューから選択するようにしてもよい。

【 0 0 8 5 】

また、以上のようにして、経路探索条件が設定されると、端末装置 2 0 は経路探索サーバ 3 0 に経路探索要求を送信する。端末装置 2 0 から経路探索条件を受信すると経路探索サーバ 3 0 においては、経路探索手段 3 3 が、先ず、出発地、目的地、往路時刻条件に従

50

って経路探索用ネットワークデータ35を参照して、往路についてその最適経路を含む複数の候補経路を探索する。

【0086】

更に、経路探索手段33は、出発地、目的地、復路時刻条件に従って経路探索用ネットワークデータ35を参照して、復路についてその最適経路を含む候補経路を探索する。往路と復路のそれぞれの複数の候補経路が探索されると、案内経路抽出手段を構成する経路比較手段38が往路の候補経路と復路の候補経路をそれぞれ比較して、往復の経路が一致する経路を案内経路として抽出する。経路案内手段32は抽出された候補経路を案内経路として端末装置20に案内する。このようにすれば、往路に設定した時刻条件と復路に設定した時刻条件とを同時に満足する経路を案内することができるようになる。

10

【0087】

この時、案内経路が複数存在する場合には、端末装置20が結果表示に関して設定した順序、すなわち、時間の短い順、運賃の安い順、乗換回数の少ない順、徒歩区間の短い順などの設定に従って第1候補の案内経路から順に表示できるようにソートして端末装置20に案内する。例えば、往復の所要時間の短い順に表示することができるが、経路、経路の各時刻要素、乗り換え回数、運賃なども表示するので、利用者はこの中でも自分に適した経路を選ぶことができる。

【0088】

図7は、このようにして探索された案内経路を端末装置20の表示手段24に表示する場合の表示画面の画面構成を示す図である。図7に示すように、先ず、第1経路600について、往路601に、出発地および出発時刻と目的地および到着時刻が602、603のように表示され、同じ経路を通る復路604に、目的地および出発時刻と出発地および到着時刻が605、606のように表示される。第1経路以外にも往路時刻条件と復路時刻条件を同時に満足する経路が存在する場合には、第2経路610以下に第1経路600と同様に案内経路の情報が表示される。

20

【0089】

図8は、以上説明した本実施例1の経路探索システム10における定期往復経路の経路探索処理手順を示すフローチャートである。端末装置20から経路探索条件を受信すると経路探索サーバ30においては、経路探索手段33が、先ず、ステップS101の処理において、出発地、目的地、往路時刻条件に従って経路探索用ネットワークデータ35を参

30

【0090】

次いでステップS102の処理において、経路探索手段33は、出発地、目的地、復路時刻条件に従って経路探索用ネットワークデータ35を参照して、復路についてその最適経路を含む候補経路を探索する。往路と復路のそれぞれの複数の候補経路が探索されると、案内経路抽出手段を構成する経路比較手段38がステップS103の処理において、往路の候補経路と復路の候補経路をそれぞれ比較する。ステップS104の処理において、往路と復路の経路が一致する候補経路が見つかったらステップS105の処理においてその経路を案内経路として保存する。

40

【0091】

そして、経路比較手段38は、ステップS106の処理において候補経路の全てについて経路比較を終了したか否かを判定し、全ての候補経路の経路比較が終了していなければ、ステップS103の処理に戻って経路比較を継続する。全ての経路比較が終了していたら、ステップS107の処理に進み、ステップ105の処理において保存した案内経路を経路探索の結果として出力し、経路案内手段32を介して端末装置20に案内経路のデータを送信して処理を終了する。

【実施例2】

【0092】

上記実施例1においては、経路探索手段33が往路と復路についてそれぞれ複数の候補経路を探索し、案内経路抽出手段を構成する経路比較手段38が往路と経路とが同一経路

50

になり、往路と復路における時刻条件を同時に満足する経路を経路比較して抽出する例を説明した。しかしながら、実施例1の経路探索手順では、往路と復路の経路が一致しない経路も探索する必要があり、結果的に無駄となる経路探索が行われる場合がある。

【0093】

以下に説明する実施例2は、経路探索の無駄を抑制するため、経路探索手段が往路または復路の一方についてのみ複数の候補経路を探索し、案内経路抽出手段を構成する経路評価手段が、各候補経路に関する復路または往路の時刻条件を満足するかを評価するように構成したものである。すなわち、実施例2においては、往路あるいは復路を基準に候補経路を複数求めておき、複数求められた候補経路について、その逆向きの経路に設定された時刻条件を適用して評価し総合的に案内経路を抽出するものである。

10

【0094】

候補経路の評価において、各時刻条件の他に、乗り換え回数などその他の条件を加味し、案内経路を抽出することもできる。この方法によれば経路探索回数が少なくなることが期待され、実施例1と同様の経路探索結果を得ることができるようになる。また、優先して経路探索した方向が基準になるので、往路、復路どちらに重きを置くかに、利用者の好みを反映できるという特徴もある。例えば、利用者にとって、朝の往路の所要時間が優先課題であるが、復路は終電を指定して遅くまで帰宅が可能か一度に探索するといった使い方ができる。

【0095】

図9は、本発明の実施例2にかかる経路探索システムの詳細な構成を示す図である。理解を容易にするため、実施例2において実施例1と同一の構成要素は実施例1と同一の参照符号を付しており、説明の重複を避けるため省略している。図9において、経路探索サーバ30は、案内経路抽出手段を構成する経路評価手段39を備えている点の実施例1と異なる。

20

【0096】

また、実施例2が実施例1と異なる点は、端末装置20が経路探索条件を経路探索サーバ30に送信する際、往路と復路の何れを優先して経路探索するかを優先探索設定して付加する点が第1の相違点である。第2の相違点は、経路探索手段33が優先探索設定された往路または復路についてのみ、経路探索用ネットワークデータ35を参照して最適経路を含む複数の候補経路を探索する点である。

30

【0097】

第3の相違点は、案内経路抽出手段を構成する経路評価手段が、経路探索手段33が探索した候補経路について、優先探索設定されなかった復路または往路の時刻条件を満足するかを評価し、往路時刻条件と復路時刻条件を同時に満足する候補経路を案内経路として抽出する点である。このような構成によって、往路と復路の経路が一致し、往路時刻条件、復路時刻条件を同時に満足する候補経路を案内経路として抽出することができるようになる。このような経路探索を行えば、経路探索手段33は往路または経路のいずれか一方の候補経路を探索すればよく、経路探索の処理負荷を軽減することができるようになる。

【0098】

優先探索する経路は、図5、図6の経路探索条件入力画面に優先的に経路探索する経路を往路とするか、復路とするかを設定できる入力欄を追加してもよく、また、往路と復路に設定した時刻条件から、経路探索サーバ30が自動的に優先探索設定することもできる。例えば、時刻条件の優先度を、始発、終電、到着、出発の順に重要であると定義しておき、端末装置20側で設定された時刻条件にその順でいずれかが設定された側の経路を優先して経路探索するようにしてもよい。

40

【0099】

すなわち、始発の時刻条件が往路に設定されていれば、往路を優先探索設定して往路の経路探索条件に基づいて複数の候補経路を探索する。始発の時刻条件が設定されておらず、復路に終電の時刻条件が設定されていれば、復路を優先探索設定して復路の経路探索条件に基づいて複数の候補経路を探索する。

50

【 0 1 0 0 】

図 10 は、本発明の実施例 2 の経路探索システム 10 における定期往復経路の経路探索処理手順を示すフローチャートである。経路探索サーバ 30 は、ステップ S 201 の処理において、優先探索設定において優先する経路として往路が設定されているか否かを判別する。往路が優先探索設定されていれば、ステップ S 202 の処理に進み、経路探索手段 33 は、出発地、目的地、往路に対して設定された往路時刻条件に従って経路探索用ネットワークデータ 35 を参照して、最適経路を含む候補経路を探索する。

【 0 1 0 1 】

次いで、ステップ S 203 の処理において、案内経路抽出手段を構成する経路評価手段 39 が、ステップ S 202 の処理で探索された複数の候補経路について、それぞれ逆向きの経路（優先探索設定されていない方向の経路）に設定された時刻条件、この場合は復路の時刻条件を適用して評価して復路の時刻条件を満足していれば、案内経路として抽出する。復路の時刻条件を満足しない候補経路は案内経路として抽出しない。

10

【 0 1 0 2 】

一方、ステップ S 201 の判別処理において、優先探索設定として復路が設定されている場合には、ステップ S 204 の処理に進み、経路探索手段 33 は、出発地、目的地、復路に対して設定された復路時刻条件に従って経路探索用ネットワークデータ 35 を参照して、最適経路を含む候補経路を探索する。

【 0 1 0 3 】

次いで、ステップ S 205 の処理において、経路評価手段 39 が、ステップ S 204 の処理で探索された複数の候補経路について、それぞれ逆向きの経路（優先探索設定されていない方向の経路）に設定された時刻条件、この場合は往路の時刻条件を適用して評価して往路の時刻条件を満足していれば、案内経路として抽出する。往路の時刻条件を満足しない候補経路は案内経路として抽出しない。

20

【 0 1 0 4 】

以上のようにして経路評価手段 39 が候補経路を抽出すると、ステップ S 206 の処理に進み、経路探索サーバ 30 は、経路探索結果として抽出した案内経路を端末装置 20 に送信して処理を終了する。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 5 】

本発明は、基本的には、自宅と勤務先の位置が決定していて、有利な経路を求めるために利用するものであるが、例えば、自宅の引っ越しに際して候補エリアを自由に選択できる場合に、引っ越し先の候補エリアに対して、通勤経路のシミュレーションを行う用途にも好適に利用することができるようになる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 6 】

【 図 1 】本発明の実施例 1 にかかる経路探索システムの構成を示すシステム構成図である。

【 図 2 】本発明の実施例 1 にかかる経路探索システムの詳細な構成を示すブロック図である。

40

【 図 3 】道路ネットワークのデータの概念を示す模式図である。

【 図 4 】交通ネットワークのデータの概念を示す模式図である。

【 図 5 】端末装置における経路探索条件の設定メニュー画面の構成の一例を示す画面構成図である。

【 図 6 】図 5 の画面構成図の一部を示す図である。

【 図 7 】端末装置に表示される経路探索結果の表示画面を示す画面構成図である。

【 図 8 】本発明の実施例 1 にかかる定期往復経路の経路探索処理手順を示すフローチャートである。

【 図 9 】本発明の実施例 2 にかかる経路探索システムの詳細な構成を示すブロック図である。

50

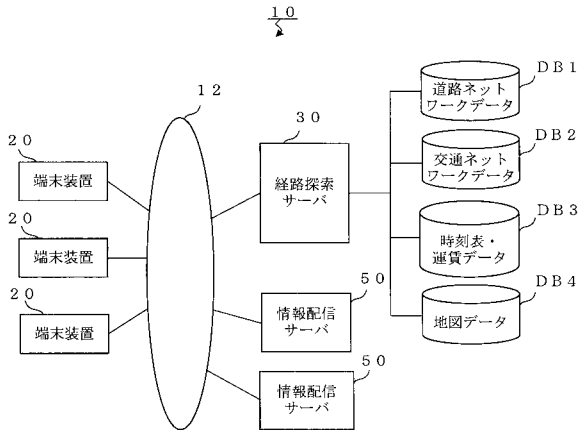
【図10】本発明の実施例2にかかる定期往復経路の経路探索処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

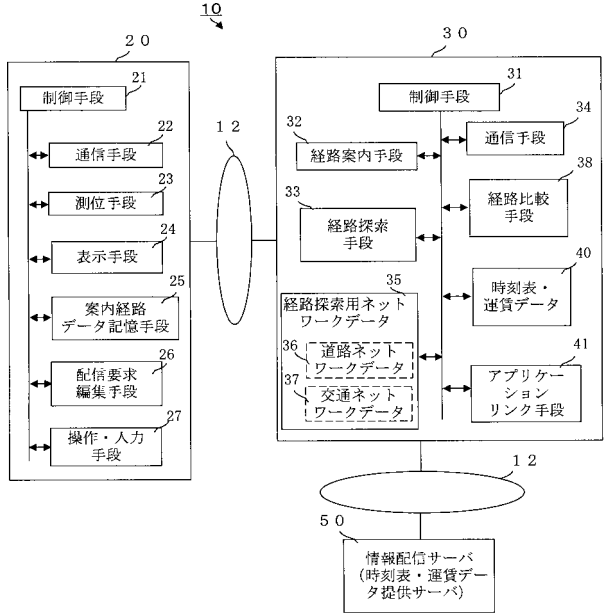
【0107】

- 10・・・ナビゲーションシステム
- 12・・・ネットワーク
- 20・・・端末装置
- 21・・・制御手段
- 22・・・通信手段
- 23・・・測位手段 10
- 24・・・表示手段
- 25・・・案内経路データ記憶手段
- 26・・・配信要求編集手段
- 27・・・操作・入力手段
- 30・・・経路探索サーバ
- 31・・・制御手段
- 32・・・経路案内手段
- 33・・・経路探索手段
- 34・・・通信手段
- 35・・・経路探索用ネットワークデータ 20
- 36・・・道路ネットワークデータ
- 37・・・交通ネットワークデータ
- 38・・・経路比較手段（案内経路抽出手段）
- 39・・・経路評価手段（案内経路抽出手段）
- 40・・・時刻表・運賃データ
- 41・・・アプリケーションリンク手段
- 50・・・情報配信サーバ

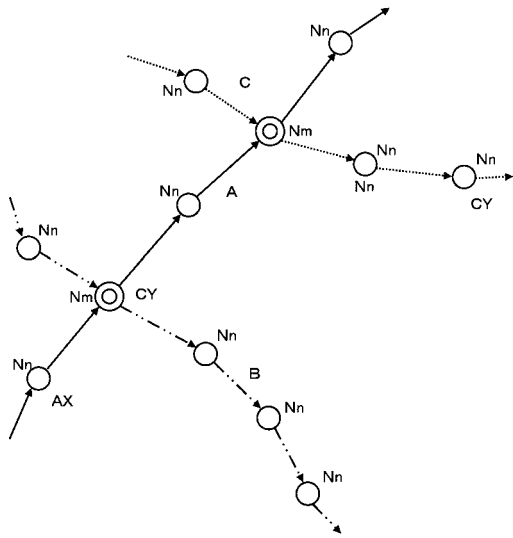
【図1】



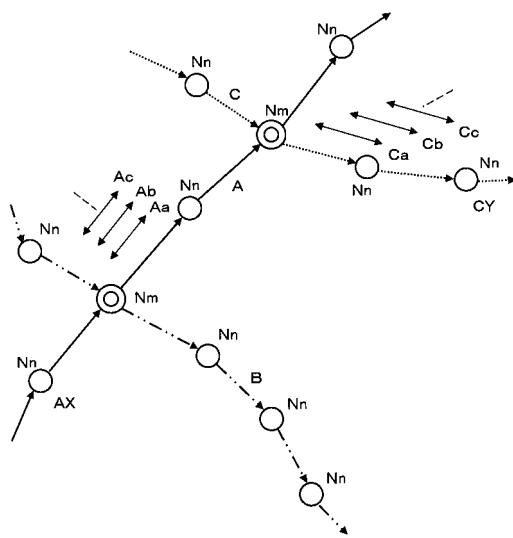
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

定期券経路探索

■ 出発地 501
 履歴・登録地点

■ 目的地 502
 履歴・登録地点

■ 利用日 503
 平日

■ 往路時刻(出発地→目的地) 504

出発
 到着
 終電
 始発

■ 復路時刻(目的地→出発地) 505

出発
 到着
 終電
 始発

510

【図6】

■ 乗り物+徒歩 507
 飛行機
 新幹線
 有料特急
 タクシー利用

km以上
 km未満

■ 結果表示順 508
 時間短い順
 運賃安い順
 乗換え少ない順
 歩き少ない順

■ 徒歩速度
 せかせか
 標準
 ゆっくり

509

510

【図7】

定期券経路探索結果

■ 第1経路 600
 往路 601
 出発地() 602
 07:25発

|

目的地() 603
 08:50着
 復路 604
 目的地() 605
 23:30発

|

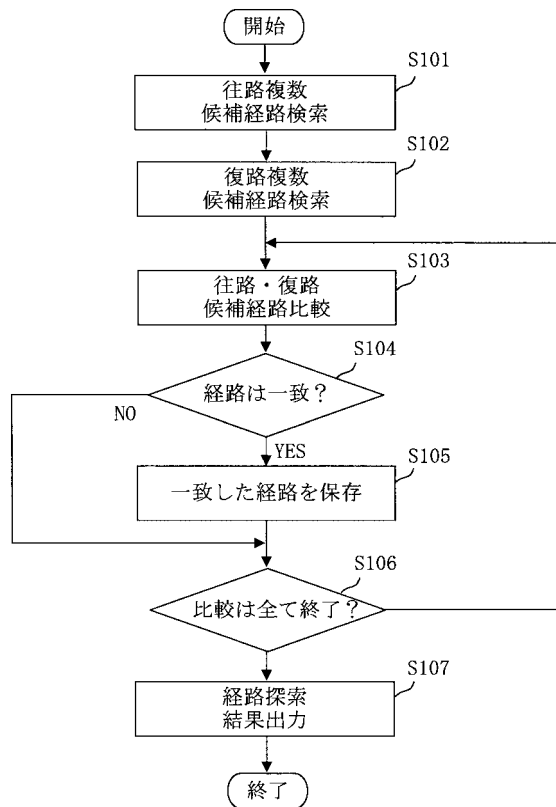
出発地() 606
 01:05着

定期券 1ヶ月 ¥xxxx
 定期券 3ヶ月 ¥xxxxx
 定期券 6ヶ月 ¥xxxxx

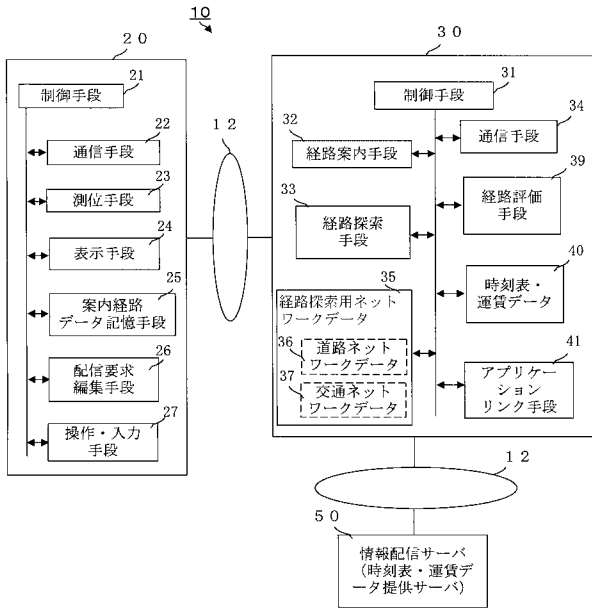
■ 第2経路 610

|

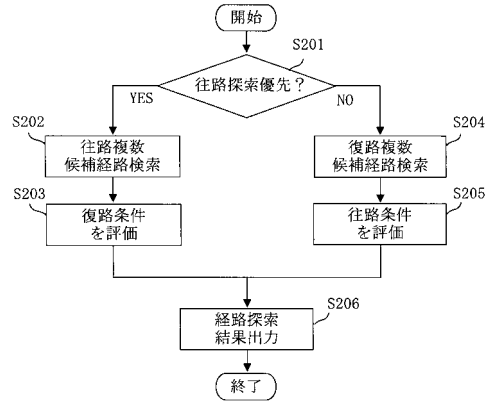
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 17/30 1 7 0 C

(56)参考文献 特開平06 - 266914 (JP, A)
特開2003 - 022458 (JP, A)
特開2002 - 032443 (JP, A)
特開2003 - 242216 (JP, A)
特開2004 - 212055 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 C 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 6
B 6 1 L 2 5 / 0 2
G 0 6 F 1 7 / 3 0
G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 0 9 B 2 9 / 0 0 - 2 9 / 1 0