

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6171799号
(P6171799)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl.

F I

G O 8 G 1/01 (2006.01) G O 8 G 1/01 E

G O 8 G 1/127 (2006.01) G O 8 G 1/127 B

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-203808 (P2013-203808)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成25年9月30日 (2013. 9. 30)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2015-69465 (P2015-69465A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年4月13日 (2015. 4. 13)	(74) 代理人	100103528
審査請求日	平成28年6月6日 (2016. 6. 6)		弁理士 原田 一男
		(72) 発明者	笠間 晃一郎
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	高田 基史
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 位置情報処理装置、位置情報処理方法及び位置情報処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 移動体が通過した経路に含まれ、且つ第 2 移動体が既に通過した第 1 渋滞区間を特定し、当該第 1 渋滞区間における前記第 1 移動体の通過時間と当該第 1 渋滞区間における前記第 2 移動体の通過時間との比率を算出する第 1 算出部と、

前記経路に含まれ、且つ前記第 2 移動体が未だ通過していない第 2 渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、当該第 2 渋滞区間における前記第 1 移動体の通過時間と前記比率とに基づいて、前記第 2 渋滞区間における前記第 2 移動体の通過に要する第 1 予想時間を算出し、前記非渋滞区間における前記第 1 移動体の通過時間と前記第 1 予想時間とを合算して、前記第 2 渋滞区間及び前記非渋滞区間における前記第 2 移動体の通過に要する第 2 予想時間を算出する第 2 算出部と

を有する位置情報処理装置。

【請求項 2】

第 1 算出部が、第 1 移動体が通過した経路に含まれ、且つ第 2 移動体が既に通過した第 1 渋滞区間を特定し、当該第 1 渋滞区間における前記第 1 移動体の通過時間と当該第 1 渋滞区間における前記第 2 移動体の通過時間との比率を算出する処理と、

第 2 算出部が、前記経路に含まれ、且つ前記第 2 移動体が未だ通過していない第 2 渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、当該第 2 渋滞区間における前記第 1 移動体の通過時間と前記比率とに基づいて、前記第 2 渋滞区間における前記第 2 移動体の通過に要する第 1 予想時間を算出し、前記非渋滞区間における前記第 1 移動体の通過時間と前記第 1 予想時間と

を合算して、前記第2渋滞区間及び前記非渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する処理と

を含む位置情報処理方法。

【請求項3】

コンピュータを、

第1移動体が通過した経路に含まれ、且つ第2移動体が既に通過した第1渋滞区間を特定し、当該第1渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と当該第1渋滞区間における前記第2移動体の通過時間との比率を算出する手段と、

前記経路に含まれ、且つ前記第2移動体が未だ通過していない第2渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、当該第2渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記比率とに基づいて、前記第2渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第1予想時間を算出し、前記非渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記第1予想時間とを合算して、前記第2渋滞区間及び前記非渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する手段と、

として機能させるための位置情報処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体の移動時間を予測する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

下記先行技術文献には、利用者端末からセンターに対して乗車バス停から降車バス停までの所要時間の予測を要求し、センターはバス停間の運行経路上における交通渋滞情報と時刻表とに基づいて所要時間を予測し、予測結果を利用者端末へ通知するシステムが開示されている。

【0003】

しかし、交通渋滞情報を考慮して、どのように所要時間を算出するかの具体的な記述はない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-338395号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、一側面では、移動体による所定経路における通過時間の予測精度を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一態様に係る位置情報処理装置は、第1移動体が通過した経路に含まれ、且つ第2移動体が既に通過した第1渋滞区間を特定し、第1渋滞区間における第1移動体の通過時間と第1渋滞区間における第2移動体の通過時間との比率を算出する第1算出部と、上記経路に含まれ、且つ第2移動体が未だ通過していない第2渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、第2渋滞区間における第1移動体の通過時間と上記比率とに基づいて、第2渋滞区間における第2移動体の通過に要する第1予想時間を算出し、非渋滞区間における第1移動体の通過時間と第1予想時間とを合算して、第2渋滞区間及び非渋滞区間における第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する第2算出部とを有する。

【発明の効果】

【0007】

一側面としては、移動体による所定経路における通過時間の予測精度を向上させること

10

20

30

40

50

ができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、位置情報処理システムにおけるネットワークの概要を示す図である。

【図 2】図 2 は、問い合わせ画面の例を示す図である。

【図 3】図 3 は、通知画面の例を示す図である。

【図 4】図 4 は、運行予定データの例を示す図である。

【図 5】図 5 は、運行状況の例を示す図である。

【図 6】図 6 は、位置情報処理サーバの機能ブロックの例を示す図である。

【図 7】図 7 は、収集処理フローを示す図である。

【図 8】図 8 は、運行状況データの例を示す図である。

【図 9】図 9 は、運行状況データ生成処理フローを示す図である。

【図 10】図 10 は、区間データの例を示す図である。

【図 11】図 11 は、地点データの例を示す図である。

【図 12】図 12 は、第 1 判定処理フローを示す図である。

【図 13】図 13 は、第 2 判定処理フローを示す図である。

【図 14】図 14 は、予測処理フローを示す図である。

【図 15】図 15 は、地点データの例を示す図である。

【図 16】図 16 は、比率算出処理フローを示す図である。

【図 17】図 17 は、合算処理フローを示す図である。

【図 18】図 18 は、コンピュータの機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

本実施の形態では、ユーザが乗車しようとする停留所を先に通過したバスの運行状況に基づいて、次のバスが到着するまでの所要時間を予測する。

【 0 0 1 0 】

図 1 に、位置情報処理システムにおけるネットワークの概要を示す。バス 101a 乃至バス 101c は、所定の予定に従って同じ経路を走行する。バス 101a 乃至バス 101c には、それぞれバス搭載装置 103a 乃至バス搭載装置 103c が設置されている。

【 0 0 1 1 】

バス搭載装置 103 は、GPS (Global Positioning System) を備えている。また、バス搭載装置 103 は、基地局 109a 乃至基地局 109d を含む移動体通信網及びインターネットを介して位置情報処理サーバ 105 と通信を行うための通信部を有している。バス搭載装置 103 は、GPS で計測した自らの位置と計測した時刻を含む計測データを位置情報処理サーバ 105 に送信する。

【 0 0 1 2 】

インターネットに接続されている位置情報処理サーバ 105 は、バス搭載装置 103a 乃至バス搭載装置 103c から夫々の計測データを収集する。そして、位置情報処理サーバ 105 は、計測データに基づいてバス 101a 乃至バス 101c の運行状況を管理する。更に、位置情報処理サーバ 105 は、バス 101a 乃至バス 101c の各々が既に走行した行程を渋滞区間と平常区間に分けた区間データも管理する。平常区間は、渋滞していない区間を意味する。

【 0 0 1 3 】

バス 101 を利用しようとするユーザは、ユーザ端末 107 を所持しているものとする。ユーザ端末 107 は、基地局 109a 乃至基地局 109d を含む移動体通信網及びインターネットを介して位置情報処理サーバ 105 とデータ通信を行う。バス 101 に乗車しようとしているユーザは、ユーザ端末 107 を操作して、次のバスが到着すると予測される時刻を位置情報処理サーバ 105 から取得する。正確な予測時刻がわかれば、乗り遅れることがなく、また待ち時間も短くて済むので、ユーザにとって便利である。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

本実施の形態におけるユーザ端末 107 の操作画面について説明する。図 2 に、問い合わせ画面の例を示す。問い合わせ画面は、例えばユーザ端末 107 が有するブラウザによって表示される。問い合わせ画面は、「乗車する停留所を指定して下さい。」の文字列を表示して、ユーザに乗車予定の停留所を指定するように促している。例えば、位置情報処理サーバ 105 がユーザ端末 107 の位置に従って近隣の停留所を特定し、それらの停留所の候補の中から乗車予定の停留所を選択する画面を生成し、送信するようにしてもよい。この例は、Y 停留所が指定されている状態を示している。この状態で「問い合わせ」ボタンがタッチされると、ユーザ端末 107 は問い合わせを位置情報処理サーバ 105 に送信する。問い合わせは、例えばメッセージとして送信される。また、問い合わせには指定された停留所を示す情報が付加されている。

10

【0015】

ユーザが特定の便に乗車することを予定している場合に対応するために、問い合わせ画面において便の指定を受け付けるようにしてもよい。

【0016】

位置情報処理サーバ 105 は、ユーザ端末 107 から問い合わせを受信すると、指定された停留所へ次のバスが到着するまでの所要時間を予測する。このとき、位置情報処理サーバ 105 は、先に当該停留所を通過したバス 101 に関する情報を参考にする。位置情報処理サーバ 105 は、予測した所要時間をユーザ端末 107 へ通知する。

【0017】

図 3 に、通知画面の例を示す。通知画面は、例えばユーザ端末 107 が有するブラウザによって表示される。「Y 停留所への次のバスは、あと 33 分で到着する見込みです。」の文字列によって、次のバスが指定された停留所へ到着するまでの所要時間が示されている。この例では、所要時間を示しているが、到着すると予測される時刻を示すようにしてもよい。到着時刻は、現在時刻に所要時間を加えることによって求められる。あるいは、予定時刻との差分時間を示すようにしてもよい。差分時間は、予測した到着時刻から予定時刻を引くことによって求められる。

20

【0018】

ユーザ端末 107 は、通知画面のデータを受信すると、通知画面を表示する。ユーザは、通知画面を見て、乗車する停留所への次のバス 101 の到着時刻を把握する。

【0019】

この例では、バス 101 が停留所に到着するまでの所要時間を予測するが、バス 101 以外の車両が所定の目的地に到着するまでの所要時間を予測するようにしてもよい。あるいは、車両以外の移動体が目的地に到着するまでの所要時間を予測するようにしてもよい。移動体は機械に限らず、人あるいは人以外の動物であってもよい。

30

【0020】

また、ネットワークの構成は、図 1 に示した例に限らない。図 1 では、ユーザ端末 107 が、バス搭載装置 103a 乃至バス搭載装置 103c が使用する移動体通信網と同じ移動体通信網を使用する様子を示したが、ユーザ端末 107 は、バス搭載装置 103a 乃至バス搭載装置 103c が使用する移動体通信網と異なる移動体通信網を使用するようにしてもよい。また、位置情報処理サーバ 105 はインターネット以外のネットワークに接続されるようにしてもよい。以上で、位置情報処理システムにおけるネットワークの概要についての説明を終わる。

40

【0021】

図 4 に、運行予定データの例を示す。運行予定データは、所定の経路にかかる運行予定を示している。この例における経路は、順に W 停留所、X 停留所、Y 停留所及び Z 停留所を含んでいる。

【0022】

運行予定データは、運行される便毎にレコードを有している。レコードは、運行 ID を設定するためのフィールドと、各停留所における到着予定時刻を設定するためのフィールドとを有している。

50

【 0 0 2 3 】

省略されているレコードを除く第1レコードは、運行ID「101」の便が、時刻17時30分にW停留所に到着し、時刻18時00分にX停留所に到着し、時刻18時30分にY停留所に到着し、更に時刻19時00分にZ停留所に到着する予定であることを示している。

【 0 0 2 4 】

同じく、第2レコードは、運行ID「102」の便が、時刻18時00分にW停留所に到着し、時刻18時30分にX停留所に到着し、時刻19時00分にY停留所に到着し、更に時刻19時30分にZ停留所に到着する予定であることを示している。

【 0 0 2 5 】

同じく、第3レコードは、運行ID「103」の便が、時刻18時30分にW停留所に到着し、時刻19時00分にX停留所に到着し、時刻19時30分にY停留所に到着し、更に時刻20時00分にZ停留所に到着する予定であることを示している。

【 0 0 2 6 】

続いて、図5を用いて運行状況の例について説明する。図5は、W停留所からZ停留所までの経路を模式的に示している。バス101aは、運行ID「101」の便に用いられている。バス101bは、運行ID「102」の便に用いられている。バス101cは、運行ID「103」の便に用いられている。

【 0 0 2 7 】

図5は、ある日の時刻18時39分頃における運行状況を示している。図示したように、バス101aは、Y停留所を過ぎて、Z停留所に至る経路上を走行している。バス101bは、X停留所を過ぎて、Y停留所に至る経路上を走行している。バス101cは、W停留所を過ぎて、X停留所に至る経路上を走行している。

【 0 0 2 8 】

また、図5はバス101aの走行結果に基づく区間も示している。区間A乃至区間Hは、バス101aの走行結果に基づいて区分けされている。実線の両矢印線で示した区間A、区間C、区間E及び区間Gは、渋滞していなかった区間、つまり平常区間である。破線の両矢印線で示した区間B、区間D、区間F及び区間Hは、渋滞していた区間、つまり渋滞区間である。

【 0 0 2 9 】

渋滞は、車線が減っている箇所や上り坂のような道路特性に起因して生じることがある。また、工事、事故やイベントなどによる交通規制によっても、渋滞が生じることがある。

【 0 0 3 0 】

図示したように、区間Aは、経路上におけるX停留所から地点aまでの範囲を示している。同様に、区間Bは、経路上における地点aから地点bまでの範囲を示している。区間Cは、経路上における地点bから地点cまでの範囲を示している。区間Dは、経路上における地点cから地点dまでの範囲を示している。区間Eは、経路上における地点dから地点eまでの範囲を示している。区間Fは、経路上における地点eから地点fまでの範囲を示している。区間Gは、経路上における地点fから地点gまでの範囲を示している。区間Hは、経路上における地点gから地点hまでの範囲を示している。

【 0 0 3 1 】

この時点で、位置情報処理サーバ105が、Y停留所が指定された問い合わせを受信すると、位置情報処理サーバ105は、Y停留所に次に到着するバス101bの到着時刻を予測する。このとき、平常区間（区間C、区間E及び区間G）に関して、バス101bはバス101aと同じ速度で走行すると想定する。つまり、バス101bはバス101aの場合と同じ時間で通過するものとする。渋滞していなければ、常に速度は略同一であると考えられるからである。

【 0 0 3 2 】

一方、渋滞区間（区間D、区間F及び区間H）に関しては、バス101bがバス101

10

20

30

40

50

aと異なる速度で走行する場合を考慮する。但し、各渋滞区間におけるバス101aの移動速度に対するバス101bの移動速度の比率は一定であると想定する。ある渋滞区間（例えば、区間B）をバス101aが4分で通過し、バス101bが6分で通過した場合には、比率が1.5となる。そして、別の渋滞区間（例えば、区間D）をバス101aが6分で通過していれば、バス101bは比率1.5に従って9分で通過すると予測する。渋滞している範囲では、その時々で速度が異なると考えられるからである。

【0033】

例えば、全体の交通量が少ない時間帯では、渋滞区間を通り抜けるのに短時間で済むが、全体の交通量が多い時間帯では、同じ渋滞区間を通り抜けるのに長時間要することがある。このような渋滞区間における停滞が、遅延の原因となることがある。

10

【0034】

本実施の形態では、遅延した場合に、全体の所要時間に対して渋滞区間の通行時間が占める割合が高いことに着目し、渋滞区間における通行時間の予測精度を向上させるようにしている。

【0035】

続いて、位置情報処理サーバ105の機能ブロックについて説明する。図6に、位置情報処理サーバ105の機能ブロックの例を示す。位置情報処理サーバ105は、運行予定データ記憶部601、経路データベース602、収集部603、収集データ記憶部609、受信部617、第1算出部619、第2算出部620及び送信部621を有している。

【0036】

20

運行予定データ記憶部601は、図4に示した運行予定データを予め記憶している。経路データベース602は、経路を特定するデータを管理している。経路データベース602は、経路上の2つの位置を指定されると、2つの位置の経路上の前後関係と、2つの位置間の経路上の距離とを応答する。また、経路データベース602は、停留所の位置も記憶している。

【0037】

収集部603は、バス搭載装置103からの計測データに基づいて各種データを収集する。収集部603は、生成部605と判定部607とを含んでいる。生成部605は、計測データに基づいて地点データ611を生成する。判定部607は、地点データ611に基づいて区間を判定する。判定部607は、更に、運行状況データ613と区間データ615とを生成する。

30

【0038】

計測データは、バス101から位置情報処理サーバ105に送られるデータであって、バス101で計測された位置（以下、計測位置という。）と計測した時間（以下、計測時間という。）とを含んでいる。

【0039】

地点データ611は、計測データと、更に計測データに基づいて地点毎に算出される値とを含んでいる。地点データ611は、当該地点が区間の境界であるか否かの情報も含んでいる。

【0040】

40

運行状況データ613は、各停留所にバス101が到着した時刻を含んでいる。未到着の場合には、未到着である旨が設定されている。

【0041】

区間データ615は、区間毎に算出される値を含んでいる。区間データは、区間毎の交通状態、つまり渋滞と平常との別も含んでいる。

【0042】

収集データ記憶部609は、収集部603によって収集された各種データを記憶する。各種データには、地点データ611、運行状況データ613及び区間データ615が含まれる。地点データ611は、運行IDに対応付けられている。区間データ615も、運行IDに対応付けられている。

50

【 0 0 4 3 】

受信部 6 1 7 は、バス搭載装置 1 0 3 から計測データを受信する。更に、受信部 6 1 7 は、ユーザ端末 1 0 7 から問い合わせを受信する。

【 0 0 4 4 】

第 1 算出部 6 1 9 は、渋滞区間における前のバス 1 0 1 の走行時間と次のバス 1 0 1 の走行時間との比率を算出する。第 2 算出部 6 2 0 は、渋滞区間で予測される走行時間と平常区間で予測される走行時間とを合算して、全体の所要時間を予測する。なお、第 1 算出部 6 1 9 及び第 2 算出部 6 2 0 は、アプリケーション・プログラムが後述する C P U で実行されることで実現される機能である。

【 0 0 4 5 】

送信部 6 2 1 は、ユーザ端末 1 0 7 へ通知画面を送信する。以上で、位置情報処理サーバ 1 0 5 の機能ブロックについての説明を終える。

【 0 0 4 6 】

続いて、位置情報処理サーバ 1 0 5 における処理について説明する。まず、位置情報処理サーバ 1 0 5 が常時行っている収集処理について説明する。

【 0 0 4 7 】

図 7 に、収集処理フローを示す。収集部 6 0 3 は、所定間隔で計測データを取得する (S 7 0 1)。この例では、1 分間隔で計測データを取得する。計測データは、受信部 6 1 7 においてバス搭載装置 1 0 3 から受信される。

【 0 0 4 8 】

このとき、受信部 6 1 7 は送信元であるバス搭載装置 1 0 3 を特定し、バス搭載装置 1 0 3 に対応する運行 I D を特定する。収集部 6 0 3 は、運行 I D に対応する地点データ 6 1 1 に、計測データに含まれる計測時刻と計測位置とを設定する。尚、計測データにバスの走行速度が含まれるようにしてもよい。その場合には、収集部 6 0 3 は、運行 I D に対応する地点データ 6 1 1 に、計測データに含まれる走行速度を設定するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

生成部 6 0 5 は、運行状況データ生成処理を実行する (S 7 0 3)。運行状況データについて詳述する。図 8 に、運行状況データ 6 1 3 の例を示す。運行状況データ 6 1 3 は、便毎にレコードを有する。運行 I D は、便を識別する情報である。レコードは、各停留所に到着した時刻を格納するためのフィールドを有している。

【 0 0 5 0 】

省略されているレコードを除く第 1 レコードは、運行 I D 「 1 0 1 」の便に相当するバス 1 0 1 a が、時刻 1 7 時 3 0 分に W 停留所に到着し、時刻 1 8 時 0 0 分に X 停留所に到着し、時刻 1 8 時 3 3 分に Y 停留所に到着したことを示している。また、運行 I D 「 1 0 1 」の便に相当するバス 1 0 1 a は、Z 停留場に未だ到着していないことを示している。

【 0 0 5 1 】

同じく第 2 レコードは、運行 I D 「 1 0 2 」の便に相当するバス 1 0 1 b が、時刻 1 8 時 0 0 分に W 停留所に到着し、時刻 1 8 時 3 0 分に X 停留所に到着したことを示している。また、運行 I D 「 1 0 2 」の便に相当するバス 1 0 1 b は、Y 停留所及び Z 停留場に未だ到着していないことを示している。

【 0 0 5 2 】

同じく第 3 レコードは、運行 I D 「 1 0 3 」の便に相当するバス 1 0 1 c が、時刻 1 8 時 3 0 分に W 停留所に到着したことを示している。また、運行 I D 「 1 0 3 」の便に相当するバス 1 0 1 c は、X 停留所、Y 停留所及び Z 停留場に未だ到着していないことを示している。

【 0 0 5 3 】

図 9 に、運行状況データ生成処理フローを示す。生成部 6 0 5 は、経路データベース 6 0 2 を用いて、バス 1 0 1 の計測位置が未到着の停留所を越えたか否かを判定する (S 9 0 1)。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

計測位置が未到着の停留所を越えたと判定した場合には、生成部 6 0 5 は、当該バス 1 0 1 の当該停留所の到着時刻のフィールドに計測時刻を書く (S 9 0 3)。そして、運行データ生成処理を終える。

【 0 0 5 5 】

一方、バス 1 0 1 の計測位置が未到着の停留所を越えていないと判定した場合には、そのまま運行状況データ生成処理を終える。

【 0 0 5 6 】

運行状況データ生成処理を終えると、図 7 の処理に戻って S 7 0 5 乃至 S 7 0 9 で区間の判定などの処理を行う。

10

【 0 0 5 7 】

図 1 0 に、区間の判定に伴って生成される区間データ 6 1 5 の例を示す。ここでは、運行 ID 「 1 0 1 」 に対応付けられている区間データ 6 1 5 の例を示す。渋滞区間あるいは平常区間のいずれかに相当する区間毎に、列が設けられている。区間 ID は、区間を識別する情報である。区間始点は、区間が始まる位置を示す。区間終点は、区間が終わる位置を示す。区間距離は、区間始点と区間終点との間の経路に沿った距離を示す。走行時間は、区間の走行に要した時間である。区間速度は、区間走行中におけるバス 1 0 1 の平均速度である。交通状態は、渋滞と平常との別を示す。

【 0 0 5 8 】

省略されている列を除く第 1 列は、区間 A が始点 (X_{101}, Y_{101}) と終点 (X_{103}, Y_{103}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_A を有していることを示している。また、バス 1 0 1 a がこの区間を時間 2 分 0 0 秒で通過し、そのときのバス 1 0 1 a の平均速度が S_A であり、バス 1 0 1 a がこの区間を通過したときの交通状態は平常であったことを示している。

20

【 0 0 5 9 】

同様に、第 2 列は、区間 B が始点 (X_{103}, Y_{103}) と終点 (X_{107}, Y_{107}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_B を有していることを示している。また、バス 1 0 1 a がこの区間を時間 4 分 0 0 秒で通過し、そのときのバス 1 0 1 a の平均速度が S_B であり、バス 1 0 1 a がこの区間を通過したときの交通状態は渋滞であったことを示している。

30

【 0 0 6 0 】

同様に、第 3 列は、区間 C が始点 (X_{107}, Y_{107}) と終点 (X_{110}, Y_{110}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_C を有していることを示している。また、バス 1 0 1 a がこの区間を時間 3 分 0 0 秒で通過し、そのときのバス 1 0 1 a の平均速度が S_C であり、バス 1 0 1 a がこの区間を通過したときの交通状態は平常であったことを示している。

【 0 0 6 1 】

同様に、第 4 列は、区間 D が始点 (X_{110}, Y_{110}) と終点 (X_{116}, Y_{116}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_D を有していることを示している。また、バス 1 0 1 a がこの区間を時間 6 分 0 0 秒で通過し、そのときのバス 1 0 1 a の平均速度が S_D であり、バス 1 0 1 a がこの区間を通過したときの交通状態は渋滞であったことを示している。

40

【 0 0 6 2 】

同様に、第 5 列は、区間 E が始点 (X_{116}, Y_{116}) と終点 (X_{122}, Y_{122}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_E を有していることを示している。また、バス 1 0 1 a がこの区間を時間 6 分 0 0 秒で通過し、そのときのバス 1 0 1 a の平均速度が S_E であり、バス 1 0 1 a がこの区間を通過したときの交通状態は平常であったことを示している。

【 0 0 6 3 】

同様に、第 6 列は、区間 F が始点 (X_{122}, Y_{122}) と終点 (X_{128}, Y_{128})

50

）とに挟まれ、経路に沿った距離 L_F を有していることを示している。また、バス 101a がこの区間を時間 6 分 00 秒で通過し、そのときのバス 101a の平均速度が S_F であり、バス 101a がこの区間を通過したときの交通状態は渋滞であったことを示している。

【0064】

同様に、第 7 列は、区間 G が始点 (X_{128}, Y_{128}) と終点 (X_{132}, Y_{132}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_G を有していることを示している。また、バス 101a がこの区間を時間 4 分 00 秒で通過し、そのときのバス 101a の平均速度が S_G であり、バス 101a がこの区間を通過したときの交通状態は平常であったことを示している。

10

【0065】

同様に、第 8 列は、区間 H が始点 (X_{132}, Y_{132}) と終点 (X_{136}, Y_{136}) とに挟まれ、経路に沿った距離 L_H を有していることを示している。また、バス 101a がこの区間を時間 4 分 00 秒で通過し、そのときのバス 101a の平均速度が S_H であり、バス 101a がこの区間を通過したときの交通状態は渋滞であったことを示している。

【0066】

この実施の形態では、地点データに基づいて区間を判定し、上述の区間データを生成する。図 11 に、地点データの例を示す。ここでは、運行 ID「101」に対応付けられている地点データ 611 の例を示す。

20

【0067】

計測時刻は、バス搭載装置 103 が位置を計測した時刻である。計測位置は、バス搭載装置 103 が GPS を用いて計測した位置（以下、地点という。）を示す。地点間距離は、経路に沿って前回の地点から移動した距離である。地点間速度は、前回の地点から今回の地点に至るまでのバス 101 の平均速度である。移動平均速度は、今回の地点及び以前の地点で算出した地点間速度の平均である。この例では、今回の地点で算出した地点間速度と前回の地点で算出した地点間速度との平均が用いられる。移動平均速度の変化量は、前回の移動地点間速度に対する今回の移動地点間速度の変化量である。境界地点フラグは、区間の境界地点であるか否かを示す。ON の場合には、今回の地点が境界地点であることを意味し、OFF の場合には、今回の地点が境界地点でないことを意味する。

30

【0068】

本実施の形態では、移動平均速度の変化量が正の閾値（この例で 10 km/h ）より大きい場合、つまりある程度の加速が生じた場合に、境界地点であると判定する。また、移動平均速度の変化量が負の閾値（この例で -10 km/h ）より小さい場合、つまりある程度の減速が生じた場合にも、境界地点であると判定する。

【0069】

省略された列を除く第 1 列は、時刻 T_{101} にバス 101a の位置 (X_{101}, Y_{101}) が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{101} をバス 101a が速度 8 km/h で移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が 15 km/h であり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が -12 km/h であり、今回の地点が境界地点に相当することを示している。

40

【0070】

同様に第 2 列は、時刻 T_{102} にバス 101a の位置 (X_{102}, Y_{102}) が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{102} をバス 101a が速度 10 km/h で移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が 9 km/h であり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が -6 km/h であり、今回の地点が境界地点に相当しないことを示している。

【0071】

同様に、第 3 列は、時刻 T_{103} にバス 101a の位置 (X_{103}, Y_{103}) が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{103} をバス 101

50

aが速度34 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が22 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が11 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当することを示している。

【0072】

同様に、第4列は、時刻 T_{104} にバス101aの位置(X_{104} , Y_{104})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{104} をバス101aが速度28 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が31 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が9 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当しないことを示している。

【0073】

同様に、第5列は、時刻 T_{105} にバス101aの位置(X_{105} , Y_{105})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{105} をバス101aが速度52 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が40 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が9 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当しないことを示している。

【0074】

同様に、第6列は、時刻 T_{106} にバス101aの位置(X_{106} , Y_{106})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{106} をバス101aが速度40 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が46 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が6 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当しないことを示している。

【0075】

同様に、第7列は、時刻 T_{107} にバス101aの位置(X_{107} , Y_{107})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{107} をバス101aが速度10 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が25 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が-21 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当することを示している。

【0076】

同様に、第8列は、時刻 T_{108} にバス101aの位置(X_{108} , Y_{108})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{108} をバス101aが速度22 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が16 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が-9 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当しないことを示している。

【0077】

同様に、第9列は、時刻 T_{109} にバス101aの位置(X_{109} , Y_{109})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{109} をバス101aが速度4 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が13 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が-3 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当しないことを示している。

【0078】

同様に、第10列は、時刻 T_{110} にバス101aの位置(X_{110} , Y_{110})が計測されたことを示している。また、この列は、前回の計測時から距離 L_{110} をバス101aが速度46 km/hで移動したことを示している。更に、この列は、今回算出した移動平均速度が25 km/hであり、前回算出した移動平均速度に対する変化量が12 km/hであり、今回の地点が境界地点に相当することを示している。

【0079】

尚、図11に示したように、移動平均速度の変化量が-12 km/hである位置(X_{101} , Y_{101})は、図5に示したX停留所に相当する。また、移動平均速度の変化量が11 km/hである位置(X_{103} , Y_{103})は、図5に示した地点aに相当する。

【0080】

10

20

30

40

50

図 10 に示した区間 A について、区間距離 L_A は、図 11 に示した計測距離 L_{102} と L_{103} との合計に相当する。走行時間 2 分 00 秒は、計測時刻 T_{101} から T_{103} までの経過時間に相当する。

【0081】

また、図 11 に示したように、移動平均速度の変化量が -21 km/h である位置 (X_{107} , Y_{107}) は、図 5 に示した地点 b に相当する。

【0082】

図 10 に示した区間 B について、区間距離 L_B は、図 11 に示した計測距離 L_{104} 乃至 L_{107} の合計に相当する。走行時間 4 分 00 秒は、計測時刻 T_{103} から T_{107} までの経過時間に相当する。

【0083】

また、図 11 に示したように、移動平均速度の変化量が 12 km/h である位置 (X_{110} , Y_{110}) は、図 5 に示した地点 c に相当する。

【0084】

図 10 に示した区間 C について、区間距離 L_C は、図 11 に示した計測距離 L_{108} 乃至 L_{110} の合計に相当する。走行時間 3 分 00 秒は、計測時刻 T_{107} から T_{110} までの経過時間に相当する。以上で、区間データと計測データとについての説明を終える。

【0085】

図 7 の説明に戻る。S703 の運行状況データ生成処理に続いて、判定部 607 は、第 1 判定処理を実行する (S705)。

【0086】

図 12 に、第 1 判定処理フローを示す。判定部 607 は、前回の計測位置と今回の計測位置を指定して、経路データベース 602 から地点間距離を求める (S1201)。判定部 607 は、地点間距離を地点データ 611 に設定する。

【0087】

判定部 607 は、地点間距離を所定間隔の時間 (この例では 1 分) で割って地点間速度を算出する (S1203)。判定部 607 は、地点間速度を地点データ 611 に設定する。尚、S701 において計測データとしてパス 101 の速度も受信した場合には、判定部 607 は、その速度を用いて地点間速度を算出するようにしてもよい。

【0088】

判定部 607 は、今回から遡った所定回数の地点間速度に基づいて、移動平均速度を算出する (S1205)。この例では、前述の通り前回の地点間速度と今回の地点間速度との平均を求める。判定部 607 は、移動平均速度を地点データ 611 に設定する。

【0089】

判定部 607 は、今回の移動平均速度から前回の移動平均速度を引いて移動平均速度の変化量を算出する (S1207)。判定部 607 は、移動平均速度の変化量を地点データ 611 に設定する。

【0090】

判定部 607 は、算出した移動平均速度の変化量が正の閾値 (この例では、 10 km/h) より大きいか否かを判定する (S1209)。算出した移動平均速度の変化量が正の閾値より大きいと判定した場合には、判定部 607 は、当該位置が境界地点であると判定する (S1211)。判定部 607 は、境界地点フラグに ON を設定する。

【0091】

算出した移動平均速度の変化量が正の閾値より大きくないと判定した場合には、判定部 607 は、算出した移動平均速度の変化量が負の閾値 (この例では、 -10 km/h) より小さいか否かを判定する (S1213)。算出した移動平均速度の変化量が負の閾値より小さいと判定した場合には、判定部 607 は、当該位置が境界地点であると判定する (S1213)。判定部 607 は、境界地点フラグに ON を設定する。

【0092】

一方、算出した移動平均速度の変化量が負の閾値より小さくないと判定した場合には、

10

20

30

40

50

判定部 607 は、当該位置が境界地点でないと判定する (S1215)。判定部 607 は、境界地点フラグに OFF を設定する。第 1 判定処理を終えると、図 7 の S707 へ戻る。

【0093】

図 7 の説明に戻って、判定部 607 は、第 1 判定処理の判定結果に基づいて当該位置が境界地点であるか否かを判定することによって処理を分岐させる (S707)。

【0094】

当該位置が境界地点である場合には、判定部 607 は、第 2 判定処理を実行する (S709)。第 2 判定処理では、区間の交通状態を判定し、区間データを生成する。当該位置が境界地点でない場合には、S701 の処理に戻る。

10

【0095】

図 13 に、第 2 判定処理フローを示す。判定部 607 は、区間データ 615 の新しい列に区間 ID を割り当てる (S1301)。判定部 607 は、例えば順序付けられた ID を割り当てる。

【0096】

判定部 607 は、区間始点と区間終点とを特定する (S1303)。判定部 607 は、区間データ 615 に区間始点と区間終点とを設定する。具体的には、判定部 607 は、前回境界フラグが ON となった計測位置を区間始点に設定する。また、今回の計測位置を区間終点に設定する。

【0097】

20

判定部 607 は、区間始点と区間終点とを指定して経路データベース 602 から区間距離を求める (S1305)。判定部 607 は、区間距離を区間データ 615 に設定する。

【0098】

判定部 607 は、今回の計測時刻から前回境界フラグが ON となった計測時刻を引いて走行時間を特定する (S1307)。判定部 607 は、走行時間を区間データ 615 に設定する。

【0099】

判定部 607 は、区間距離を走行時間で割って、区間速度を算出する (S1309)。判定部 607 は、区間速度を区間データ 615 に設定する。

【0100】

30

判定部 607 は、区間速度が閾値より小さいか否かを判定する (S1311)。区間速度が閾値より小さいと判定した場合には、判定部 607 は、区間データ 615 の交通状態に渋滞と設定する (S1313)。

【0101】

一方、区間速度が閾値より小さくないと判定した場合には、判定部 607 は、区間データ 615 の交通状態に平常と設定する (S1315)。

【0102】

第 2 判定処理 (S709) を終わると、図 7 に示すように S701 の処理に戻って、上述の処理を繰り返す。以上で、収集処理についての説明を終える。

【0103】

40

続いて、ユーザからの問い合わせに応じて行われる予測処理について説明する。図 14 に、予測処理フローを示す。受信部 617 は、待機して、ユーザ端末 107 から停留所を指定された問い合わせを受信する (S1401)。

【0104】

問い合わせを受信すると、第 1 算出部 619 は、運行状況データ 613 に基づいて当該停留所を通過していない次のバス 101 を特定する (S1403)。つまり、第 1 算出部 619 は、運行状況データ 613 に基づいて、当該停留所に未到達であって、直近に到着した停留所が最も当該停留所に近い便を特定する。図 8 に示した例で Y 停留所が指定されると、Y 停留所に未到達である運行 ID「102」と運行 ID「103」とのうち、X 停留所に到達している運行 ID「102」が選択される。そして、運行 ID「102」の便

50

に相当するバス 1 0 1 b が特定される。

【 0 1 0 5 】

S 1 4 0 1 で受信した問い合わせにおいて便が指定されている場合には、指定された便のバス 1 0 1 を次のバス 1 0 1 とみなして処理するようにしてもよい。

【 0 1 0 6 】

第 1 算出部 6 1 9 は、運行状況データ 6 1 3 に基づいて停留所を通過した前のバス 1 0 1 を特定する (S 1 4 0 5)。具体的には、第 1 算出部 6 1 9 は、当該停留所への到着時刻が最も遅い便を選択する。図 8 の例では、運行 I D 「 1 0 1 」が選択される。そして、運行 I D 「 1 0 1 」の便に相当するバス 1 0 1 a が特定される。

【 0 1 0 7 】

第 1 算出部 6 1 9 は、比率算出処理を実行する (S 1 4 0 7)。図 1 6 に、比率算出処理フローを示す。第 1 算出部 6 1 9 は、前のバス 1 0 1 に対応する区間データを特定する (S 1 6 0 1)。この例では、運行 I D 「 1 0 1 」に対応する区間データが特定される。

【 0 1 0 8 】

第 1 算出部 6 1 9 は、特定した区間データに含まれる渋滞区間のうち、次のバス 1 0 1 が既に通過している区間を特定する (S 1 6 0 3)。このとき、第 1 算出部 6 1 9 は、次のバス 1 0 1 に対応する計測データから次のバス 1 0 1 の現在位置を取得する。

【 0 1 0 9 】

上述の通り、この例では運行 I D 「 1 0 2 」が次のバス 1 0 1 に相当している。図 1 5 に、運行 I D 「 1 0 2 」に対応する計測データの例を示す。

【 0 1 1 0 】

最新の計測時刻 T_{210} に対応する計測位置 (X_{210} , Y_{210}) が運行 I D 「 1 0 2 」のバス 1 0 1 の現在位置に相当する。

【 0 1 1 1 】

計測位置 (X_{203} , Y_{203}) が地点 a に相当し、計測位置 (X_{209} , Y_{209}) が地点 b に相当しているものとする、バス 1 0 1 b は、区間 B を通過して間もないことになる。従って、図 1 0 に示す区間データで交通状態が渋滞となっている区間 B、区間 D、区間 F 及び区間 H のうち、区間 B が選択される。

【 0 1 1 2 】

このとき、第 1 算出部 6 1 9 は、経路データベース 6 0 2 を用いてバス 1 0 1 b の現在位置が区間 B を越えていることを判定する。また、第 1 算出部 6 1 9 は、経路データベース 6 0 2 を用いて、バス 1 0 1 b の現在位置が区間 D、区間 F 及び区間 H を越えていないことを判定する。

【 0 1 1 3 】

図 1 6 の説明に戻って、第 1 算出部 6 1 9 は、前のバス 1 0 1 の区間データから、当該区間における前のバス 1 0 1 の走行時間を特定する (S 1 6 0 5)。この例では、図 1 0 の区間データから区間 B の走行時間 4 分 0 0 秒が特定される。

【 0 1 1 4 】

第 1 算出部 6 1 9 は、当該区間における次のバス 1 0 1 の走行時間を特定する (S 1 6 0 7)。具体的には、第 1 算出部 6 1 9 は、次のバス 1 0 1 に対応する地点データ 6 1 1 に基づいて、当該区間の終点を通過した時間から当該区間の始点を通過した時間を引いて走行時間を求める。図 1 5 の例では、地点 b に相当する計測位置の計測時刻 T_{209} から地点 a に相当する計測位置の計測時刻 T_{203} を引いて、走行時間 6 分を求める。

【 0 1 1 5 】

第 1 算出部 6 1 9 は、次のバス 1 0 1 の走行時間を前のバス 1 0 1 の走行時間で割って、比率を算出する (S 1 6 0 9)。この例では、バス 1 0 1 b の走行時間 6 分をバス 1 0 1 a の走行時間 4 分で割って、比率 1 . 5 を求める。

【 0 1 1 6 】

図 1 4 の説明に戻って、第 2 算出部 6 2 0 は、合算処理を実行する (S 1 4 0 9)。図 1 7 に、合算処理フローを示す。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 7 】

第2算出部620は、パラメータである予測時間に0を設定する(S1701)。第2算出部620は、経路データベース602に基づいて、次のバス101の現在位置を含む区間から当該停留所を含む区間までの対象区間群を特定する(S1703)。図5の例では、バス101bの現在位置は区間Cに含まれ、Y停留所は区間Hに含まれるので、区間C乃至区間Hを対象区間群とする。

【 0 1 1 8 】

第2算出部620は、未処理の対象区間を1つ特定する(S1705)。第2算出部620は、行程割合を特定する(S1707)。行程割合は、区間距離のうち予測対象となる距離の割合を示す。区間Cのように、次のバス101の現在位置を含む区間については、区間距離のうち、未走行の距離の割合を求める。また、区間Hのように、当該停留所を含む区間については、区間距離のうち、区間始点から当該停留所までの距離の割合を求める。区間D乃至区間Gのように、区間の全体が予測対象である場合には、行程割合を1とする。

10

【 0 1 1 9 】

第2算出部620は、当該区間の交通状態が渋滞であるか否かを判定する(S1709)。当該区間の交通状態が渋滞であると判定した場合には、第2算出部620は、当該区間の走行時間に比率と行程割合とを乗じて区間時間を算出する(S1711)。

【 0 1 2 0 】

区間Dの場合には、区間全体を予測の対象とするので、走行時間6分00秒に比率1.5と行程割合1を乗じて、区間時間9分00秒が求められる。

20

【 0 1 2 1 】

区間Fの場合にも、区間全体を予測の対象とするので、走行時間6分00秒に比率1.5と行程割合1を乗じて、区間時間9分00秒が求められる。

【 0 1 2 2 】

区間Hの場合には、Y停留所が区間Hの真ん中に位置するので、走行時間4分00秒に比率1.5と行程割合1/2を乗じて、区間時間3分00秒が求められる。

【 0 1 2 3 】

一方、当該区間の交通状態が渋滞ではない、つまり平常であると判定した場合には、第2算出部620は、当該区間の走行時間に行程割合を乗じて区間時間を算出する(S1713)。

30

【 0 1 2 4 】

区間Cの場合には、区間距離の1/3を通過しているので、走行時間3分00秒に行程割合2/3を乗じて、区間時間2分00秒が求められる。

【 0 1 2 5 】

区間Eの場合には、区間全体を予測の対象とするので、走行時間6分00秒に行程割合1を乗じて、区間時間6分00秒が求められる。

【 0 1 2 6 】

区間Gの場合には、区間全体を予測の対象とするので、走行時間4分00秒に行程割合1を乗じて、区間時間4分00秒が求められる。

40

【 0 1 2 7 】

第2算出部620は、区間時間を予測時間に加算する(S1715)。第2算出部620は、未処理の対象区間があるか否かを判定する(S1717)。未処理の対象区間があると判定した場合には、S1705に戻って上述の処理を繰り返す。

【 0 1 2 8 】

一方、未処理の対象区間がないと判定した場合には、合算処理を終了する。

【 0 1 2 9 】

上述の例では、区間Cにおける区間時間2分00秒と、区間Dにおける区間時間9分00秒と、区間Eにおける区間時間6分00秒と、区間Fにおける区間時間9分00秒と、区間Gにおける区間時間4分00秒と、区間Hにおける区間時間3分00秒とを合算する

50

。そして、予測時間は、33分00秒となる。

【0130】

図14の説明に戻って、送信部621は、図3に示したように停留所名と予測時間とを含む応答メッセージを生成する(S1411)。送信部621は、応答メッセージを通知画面のデータに書き込んで、通知画面のデータをユーザ端末107に送信する(S1413)。以上で、予測処理についての説明を終える。

【0131】

以上本発明の一実施の形態を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、上述の機能ブロック構成は実際のプログラムモジュール構成に一致しない場合もある。

10

【0132】

また、上で説明した各記憶領域の構成は一例であって、上記のような構成でなければならないわけではない。さらに、処理フローにおいても、処理結果が変わらなければ処理の順番を入れ替えることも可能である。さらに、並列に実行させるようにしても良い。

【0133】

なお、上で述べた位置情報処理サーバ105は、コンピュータ装置であって、図18に示すように、メモリ2501とCPU(Central Processing Unit)2503とハードディスク・ドライブ(HDD:Hard Disk Drive)2505と表示装置2509に接続される表示制御部2507とリムーバブル・ディスク2511用のドライブ装置2513と入力装置2515とネットワークに接続するための通信制御部2517とがバス2519で接続されている。オペレーティング・システム(OS:Operating System)及び本実施例における処理を実施するためのアプリケーション・プログラムは、HDD2505に格納されており、CPU2503により実行される際にはHDD2505からメモリ2501に読み出される。CPU2503は、アプリケーション・プログラムの処理内容に応じて表示制御部2507、通信制御部2517、ドライブ装置2513を制御して、所定の動作を行わせる。また、処理途中のデータについては、主としてメモリ2501に格納されるが、HDD2505に格納されるようにしてもよい。本発明の実施例では、上で述べた処理を実施するためのアプリケーション・プログラムはコンピュータ読み取り可能なリムーバブル・ディスク2511に格納されて頒布され、ドライブ装置2513からHDD2505にインストールされる。インターネットなどのネットワーク及び通信制御部2517を経由して、HDD2505にインストールされる場合もある。このようなコンピュータ装置は、上で述べたCPU2503、メモリ2501などのハードウェアとOS及びアプリケーション・プログラムなどのプログラムとが有機的に協働することにより、上で述べたような各種機能を実現する。

20

30

【0134】

以上述べた本発明の実施の形態をまとめると、以下のようになる。

【0135】

本実施の形態に係る位置情報処理装置は、第1移動体が通過した経路に含まれ、且つ第2移動体が既に通過した第1渋滞区間を特定し、第1渋滞区間における第1移動体の通過時間と第1渋滞区間における第2移動体の通過時間との比率を算出する第1算出部と、上記経路に含まれ、且つ第2移動体が未だ通過していない第2渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、第2渋滞区間における第1移動体の通過時間と上記比率とに基づいて、第2渋滞区間における第2移動体の通過に要する第1予想時間を算出し、非渋滞区間における第1移動体の通過時間と第1予想時間とを合算して、第2渋滞区間及び非渋滞区間における第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する第2算出部とを有する。

40

【0136】

このようにすれば、先行する第1移動体による経路の通過時間に基づき、渋滞区間における交通状態の経時的変化を反映して、後続の第2移動体がこれから通過する同経路における通過時間の予測精度を向上させることができる。

【0137】

50

上記第2算出部は、第2渋滞区間における第1移動体の通過時間に上記比率を乗じて第1予測時間を算出するようにしてもよい。

【0138】

このようにすれば、第1移動体が通過した時点における第1渋滞区間における交通状況と第2移動体が通過した時点における第1渋滞区間における交通状況の経時的变化による影響を、第2渋滞区間における第1予測時間に反映させることができる。

【0139】

更に、上記位置情報処理装置は、第1移動体が閾値よりも小さい速度で通過した区間を渋滞区間と判定し、第1移動体が上記閾値よりも大きい速度で通過した区間を非渋滞区間と判定する判定部を有するようにしてもよい。

10

【0140】

このように第1移動体による通行実績に基づいて区間を判定すれば、状況に応じて正確に渋滞区間とそれ以外の非渋滞区間を特定することができる。

【0141】

なお、上で述べた位置情報処理装置による処理をコンピュータに行わせるためのプログラムを作成することができ、当該プログラムは、例えばフレキシブルディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体又は記憶装置に格納されるようにしてもよい。尚、中間的な処理結果は、一般的にメインメモリ等の記憶装置に一時保管される。

【0142】

20

以上の実施例を含む実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【0143】

(付記1)

第1移動体が通過した経路に含まれ、且つ第2移動体が既に通過した第1渋滞区間を特定し、当該第1渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と当該第1渋滞区間における前記第2移動体の通過時間との比率を算出する第1算出部と、

前記経路に含まれ、且つ前記第2移動体が未だ通過していない第2渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、当該第2渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記比率とに基づいて、前記第2渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第1予想時間を算出し、前記非渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記第1予想時間とを合算して、前記第2渋滞区間及び前記非渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する第2算出部と

30

を有する位置情報処理装置。

【0144】

(付記2)

前記第2算出部は、前記第2渋滞区間における前記第1移動体の前記通過時間に前記比率を乗じて前記第1予測時間を算出する

付記1記載の位置情報処理装置。

【0145】

(付記3)

40

更に、

前記第1移動体が閾値よりも小さい速度で通過した区間を前記渋滞区間と判定し、前記第1移動体が前記閾値よりも大きい速度で通過した区間を前記非渋滞区間と判定する判定部

を有する付記1又は2記載の位置情報処理装置。

【0146】

(付記4)

第1移動体が通過した経路に含まれ、且つ第2移動体が既に通過した第1渋滞区間を特定し、当該第1渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と当該第1渋滞区間における前記第2移動体の通過時間との比率を算出する処理と、

50

前記経路に含まれ、且つ前記第2移動体が未だ通過していない第2渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、当該第2渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記比率とに基づいて、前記第2渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第1予想時間を算出し、前記非渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記第1予想時間とを合算して、前記第2渋滞区間及び前記非渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する処理と

を含み、コンピュータにより実行される位置情報処理方法。

【0147】

(付記5)

第1移動体が通過した経路に含まれ、且つ第2移動体が既に通過した第1渋滞区間を特定し、当該第1渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と当該第1渋滞区間における前記第2移動体の通過時間との比率を算出する処理と、

10

前記経路に含まれ、且つ前記第2移動体が未だ通過していない第2渋滞区間と非渋滞区間とを特定し、当該第2渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記比率とに基づいて、前記第2渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第1予想時間を算出し、前記非渋滞区間における前記第1移動体の通過時間と前記第1予想時間とを合算して、前記第2渋滞区間及び前記非渋滞区間における前記第2移動体の通過に要する第2予想時間を算出する処理と

をコンピュータに実行させるための位置情報処理プログラム。

【符号の説明】

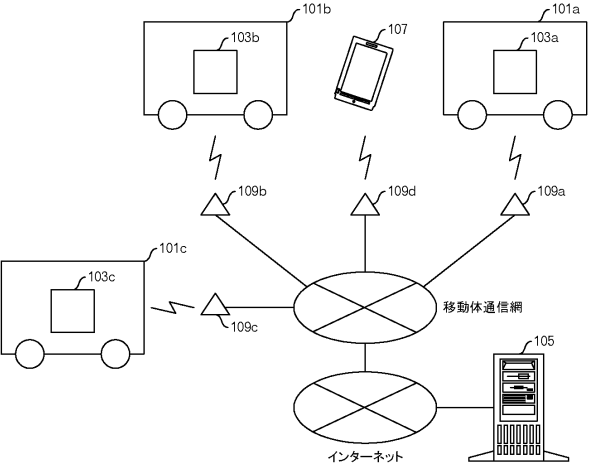
20

【0148】

101	バス	103	バス搭載装置
105	位置情報処理サーバ	107	ユーザ端末
109	基地局	601	運行予定データ記憶部
602	経路データベース	603	収集部
605	生成部	607	判定部
609	収集データ記憶部	611	地点データ
613	運行状況データ	615	区間データ
617	受信部	619	第1算出部
620	第2算出部	621	送信部

30

【図 1】



【図 3】

Y停留所への次のバスは、
あと33分で到着する見込みです。

【図 4】

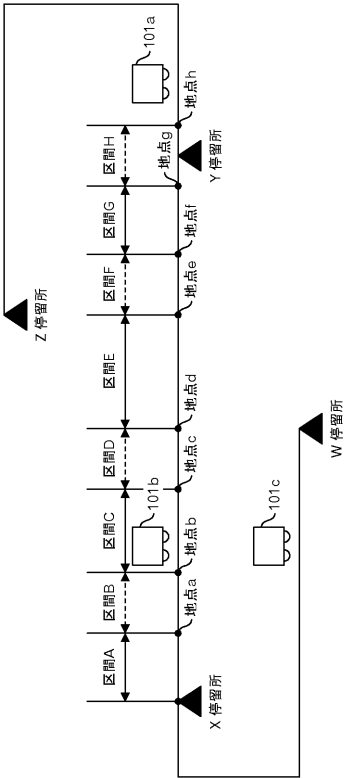
運行ID	...	W 停留所	X 停留所	Y 停留所	Z 停留所	...
...
101	...	17:30	18:00	18:30	19:00	...
102	...	18:00	18:30	19:00	19:30	...
103	...	18:30	19:00	19:30	20:00	...
...

【図 2】

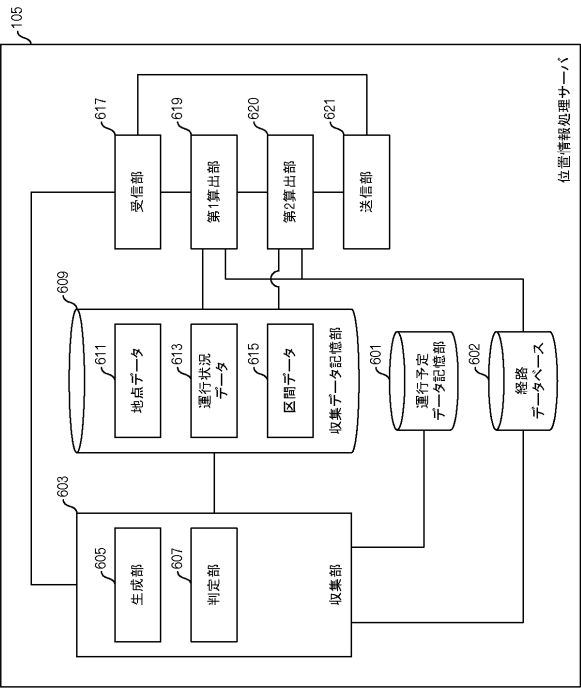
乗車する停留所を指定して下さい。

停留所名

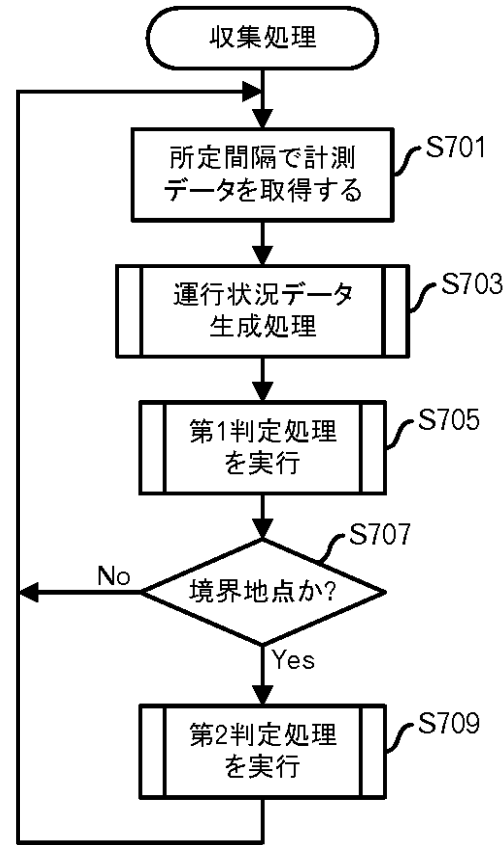
【図 5】



【図 6】



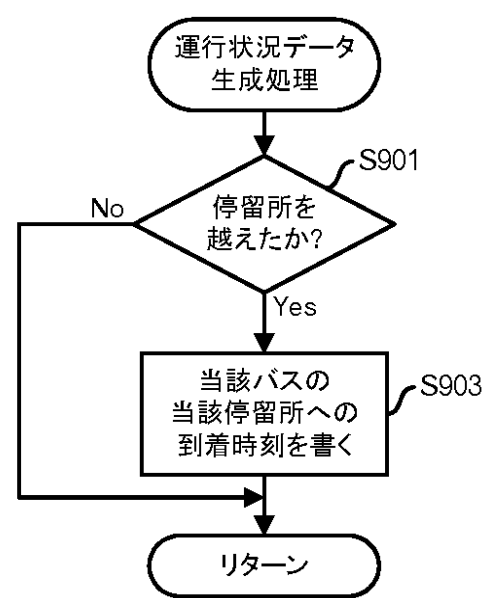
【 図 7 】



【 図 8 】

運行ID	...	W 停留所	X 停留所	Y 停留所	Z 停留所	...
...
101	...	17:30	18:00	18:33	未到着	...
102	...	18:00	18:30	未到着	未到着	...
103	...	18:30	未到着	未到着	未到着	...
...

【 図 9 】



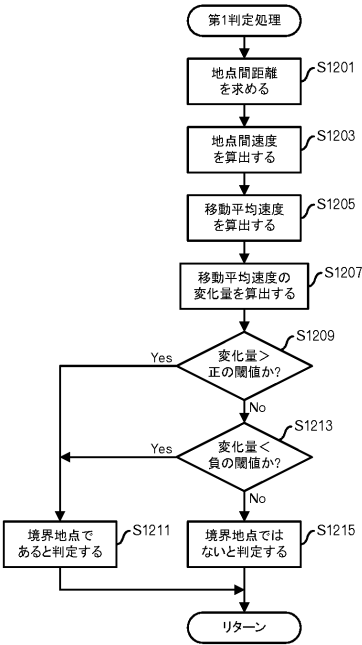
【 図 10 】

運行ID		101											
区間ID	...	A	B	C	D	E	F	G	H				
区間始点	...	(X ₁₀₁ , Y ₁₀₁)	(X ₁₀₃ , Y ₁₀₃)	(X ₁₀₇ , Y ₁₀₇)	(X ₁₁₀ , Y ₁₁₀)	(X ₁₁₆ , Y ₁₁₆)	(X ₁₂₂ , Y ₁₂₂)	(X ₁₂₉ , Y ₁₂₉)	(X ₁₃₂ , Y ₁₃₂)				
区間終点	...	(X ₁₀₃ , Y ₁₀₃)	(X ₁₀₇ , Y ₁₀₇)	(X ₁₁₀ , Y ₁₁₀)	(X ₁₁₆ , Y ₁₁₆)	(X ₁₂₂ , Y ₁₂₂)	(X ₁₂₉ , Y ₁₂₉)	(X ₁₃₂ , Y ₁₃₂)	(X ₁₃₆ , Y ₁₃₆)				
区間距離	...	L _A	L _B	L _C	L _D	L _E	L _F	L _G	L _H				
走行時間	...	2:00	4:00	3:00	6:00	6:00	6:00	4:00	4:00				
区間速度	...	S _A	S _B	S _C	S _D	S _E	S _F	S _G	S _H				
交通状態	...	平	渋	平	渋	平	渋	平	渋				

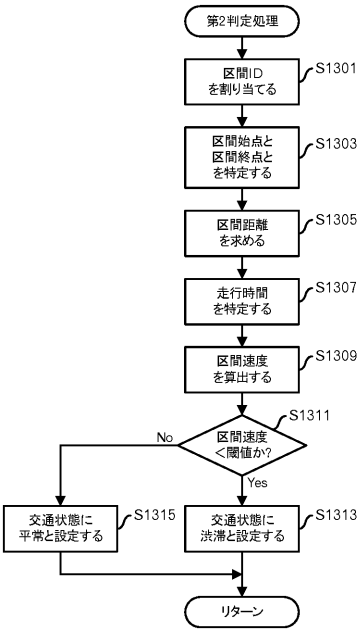
【 図 11 】

運行ID		101											
計測時刻	...	T ₁₀₁	T ₁₀₃	T ₁₀₄	T ₁₀₅	T ₁₀₅	T ₁₀₇	T ₁₀₈	T ₁₀₉	T ₁₁₀			
計測位置	...	(X ₁₀₁ , Y ₁₀₁)	(X ₁₀₃ , Y ₁₀₃)	(X ₁₀₄ , Y ₁₀₄)	(X ₁₀₅ , Y ₁₀₅)	(X ₁₀₅ , Y ₁₀₅)	(X ₁₀₇ , Y ₁₀₇)	(X ₁₀₈ , Y ₁₀₈)	(X ₁₀₉ , Y ₁₀₉)	(X ₁₁₀ , Y ₁₁₀)			
地点間距離	...	L ₁₀₁	L ₁₀₃	L ₁₀₄	L ₁₀₅	L ₁₀₅	L ₁₀₇	L ₁₀₈	L ₁₀₉	L ₁₁₀			
地点間速度 (km/h)	...	8	10	28	52	40	10	22	4	46			
移動平均速度 (km/h)	...	15	9	31	40	46	25	16	13	25			
移動平均速度の変化量 (km/h)	...	-12	-6	9	9	6	-21	-9	-3	12			
境界地点フラグ	...	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON			
											X 停留所		
											地点a		
											地点b		
											地点c		

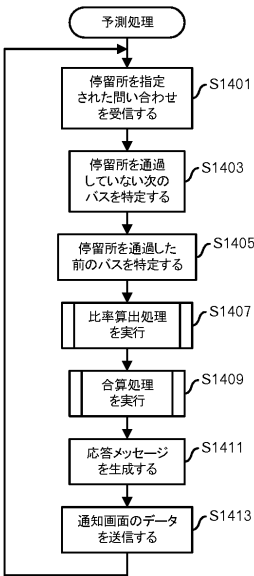
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



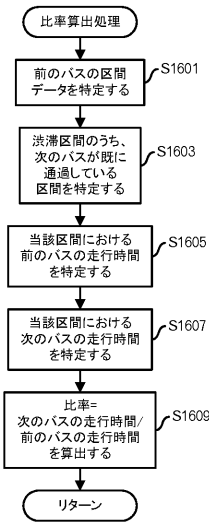
【図 1 5】

	T_{210}	T_{209}	\dots	T_{206}	T_{205}	T_{204}	T_{203}	T_{202}	T_{201}	\dots	予測時刻
	(X_{210}, Y_{210})	(X_{209}, Y_{209})	\dots	(X_{206}, Y_{206})	(X_{205}, Y_{205})	(X_{204}, Y_{204})	(X_{203}, Y_{203})	(X_{202}, Y_{202})	(X_{201}, Y_{201})	\dots	予測位置
	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots

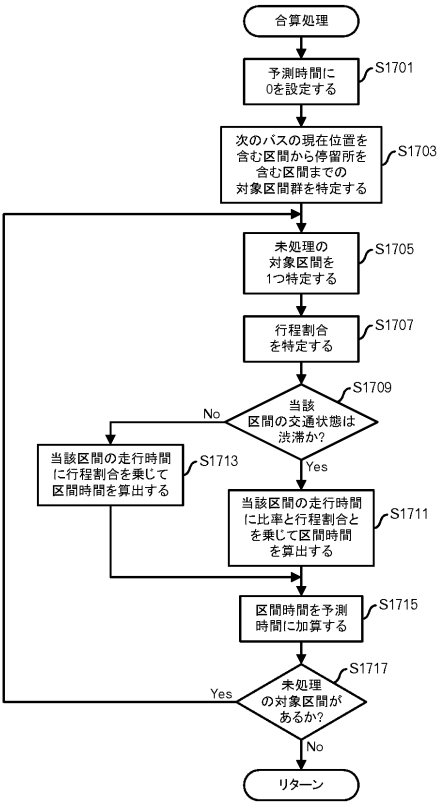
地点a

地点b

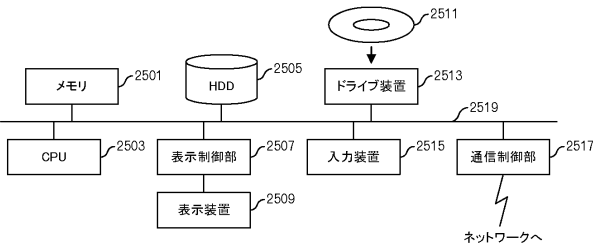
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-319094(JP,A)
特開2002-367089(JP,A)
特開2006-301735(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C	21/00 - 21/36
	23/00 - 25/00
G08G	1/00 - 99/00