

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7428124号
(P7428124)

(45)発行日 令和6年2月6日(2024.2.6)

(24)登録日 令和6年1月29日(2024.1.29)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 Q 50/40 (2024.01) G 0 6 Q 50/30

請求項の数 16 (全32頁)

(21)出願番号	特願2020-523627(P2020-523627)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和1年5月24日(2019.5.24)	(74)代理人	100121131 弁理士 西川 孝
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/020606	(74)代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
(87)国際公開番号	WO2019/235253	(74)代理人	100168686 弁理士 三浦 勇介
(87)国際公開日	令和1年12月12日(2019.12.12)	(72)発明者	右田 隆仁 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
審査請求日	令和4年4月5日(2022.4.5)	(72)発明者	金盛 克俊 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2018-110263(P2018-110263)		
(32)優先日	平成30年6月8日(2018.6.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行し、前記第1のクラスタリング及び前記第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を生成する制御部を備える情報処理装置。

10

【請求項2】

前記制御部は、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記実車シーケンスデータは、前記エリア内における所定の時間間隔ごとの乗車数を表す請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項4】

20

前記第 1 のパラメータは、前記エリア内における所定の曜日の単位時間当たりの乗車数の平均と分散であり、前記第 2 のパラメータは、前記エリア内における所定の曜日の単位時間当たりの平均乗車数の波形である

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 のパラメータは、前記エリア内における平日または休日の単位時間当たりの乗車数の平均と分散であり、前記第 2 のパラメータは、前記エリア内における平日または休日の単位時間当たりの平均乗車数の波形である

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記営業地域に対応する全ての前記エリアのなかから、所定数の前記エリアを代表エリアとして抽出し、抽出した前記代表エリアの前記実車シーケンスデータを用いて、前記第 1 のクラスタリングおよび前記第 2 のクラスタリングを実行する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、各前記クラスタの前記実車シーケンスデータの特徴を学習して生成した分類器を用いて、前記代表エリア以外の前記エリアである未知エリアの前記実車シーケンスデータの特徴に基づいて、前記未知エリアのクラスタリングを実行する

請求項 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記分類器を用いたクラスタリングにより判別した前記未知エリアの前記クラスタの前記予測器を用いて、前記未知エリアの乗車需要を予測する

請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記客が前記営業車両の配車を依頼した位置を表す配車依頼時位置情報と、配車された前記営業車両に前記客が乗車した位置を表す乗車時位置情報とから、乗車位置を学習する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記客が前記営業車両を降車した位置を表す降車時位置情報と、降車した後移動した位置を表す移動後位置情報とから、降車位置を学習する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記客が前記営業車両を降車した位置を表す降車時位置情報と、前記客が前記営業車両に乗車した位置を表す乗車時位置情報とから、乗車位置を学習する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

情報処理装置が、

営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第 1 のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第 1 のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第 2 のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第 2 のクラスタリングを実行し、前記第 1 のクラスタリング及び前記第 2 のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する 1 以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を生成する

情報処理方法。

【請求項 13】

コンピュータに、

10

20

30

40

50

営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行し、前記第1のクラスタリング及び前記第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を生成する

処理を実行させるためのプログラム。

10

【請求項14】

営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する制御部を

20

備える情報処理装置。

【請求項15】

情報処理装置が、

営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する

30

情報処理方法。

【請求項16】

コンピュータに、

営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する

40

処理を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関し、特に、タクシーの乗車需要を、より効率的に学習し、予測することができるようにした情報処理装置、情報

50

処理方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

タクシー業界において、タクシーの乗車需要を予測し、より効果的な営業を実施する取り組みが活発化してきている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-194863号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

タクシーの需要を予測するシステムにおいては、膨大な蓄積データを、より効率的に学習し、予測することが望まれる。

【0005】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、タクシーの乗車需要を、より効率的に学習し、予測することができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本技術の第1の側面の情報処理装置は、営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行し、前記第1のクラスタリング及び前記第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を生成する制御部を備える。

【0007】

本技術の第1の側面の情報処理方法は、情報処理装置が、
営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行し、前記第1のクラスタリング及び前記第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を生成する。

【0008】

本技術の第1の側面のプログラムは、コンピュータに、営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行し、前記第1のクラスタリング及び前記第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を生成する処理を実行させるためのものである。

10

20

30

40

50

本技術の第2の側面の情報処理装置は、営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する制御部を備える。

10

本技術の第2の側面の情報処理方法は、情報処理装置が、営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する。

20

本技術の第2の側面のプログラムは、コンピュータに、営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要を予測する処理を実行させる。

30

【0009】

本技術の第1の側面においては、営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行し、前記第1のクラスタリング及び前記第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器が生成される。

40

本技術の第2の側面においては、営業地域が複数のエリアに分割され、営業車両が客を乗車させたことを示す前記エリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散を含む第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリング、及び、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形を含む第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングにより分類されたクラスタ毎に、各前記クラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデータを用いた学習により生成された、各前記クラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器であって、各前記エリアが属する前記クラスタの前記予測器を用いて、各前記エリアの乗車需要が予測される。

50

【0010】

なお、プログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して、提供することができる。

【0011】

なお、本技術の一側面の情報処理装置は、コンピュータにプログラムを実行させることにより実現することができる。

【0012】

また、本技術の一側面の情報処理装置を実現するために、コンピュータに実行させるプログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して、提供することができる。

10

【0013】

情報処理装置は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

【発明の効果】

【0014】

本技術の一側面によれば、タクシーの乗車需要を、より効率的に学習し、予測することができる。

【0015】

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本技術を適用した予測システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】需要予測アプリによる需要予測画面の例を示す図である。

【図3】予測システムの構成例を示すブロック図である。

【図4】車両動態ログデータの例を示す図である。

【図5】実車データの生成例を説明する図である。

【図6】実車シーケンスデータの例を示す図である。

【図7】実車シーケンスデータ生成処理を説明するフローチャートである。

【図8】学習予測処理を説明するフローチャートである。

30

【図9】第1のクラスタリングの結果例を示す図である。

【図10】第1のクラスタリングの結果例を示す図である。

【図11】2段階クラスタリングの結果例を示す図である。

【図12】未知エリアクラスタ分類処理を説明するフローチャートである。

【図13】需要予測画面の第1表示例を示す図である。

【図14】需要予測画面の第2表示例を示す図である。

【図15】需要予測画面の第3表示例を示す図である。

【図16】乗車位置の学習を説明する図である。

【図17】需要予測画面の第4表示例を示す図である。

【図18】需要予測画面の第5表示例を示す図である。

40

【図19】需要予測画面の第6表示例を示す図である。

【図20】乗車料金予測画面の例を示す図である。

【図21】乗車位置の学習を説明する図である。

【図22】降車位置の学習を説明する図である。

【図23】乗車位置の学習を説明する図である。

【図24】本技術を適用したコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。な

50

お、説明は以下の順序で行う。

1. 予測システムの構成例
2. 需要予測アプリの画面例
3. ブロック図
4. 実車シーケンスデータ生成処理
5. 学習予測処理
6. 未知エリアクラス分類処理
7. エリアARの結合表示
8. 需要方向と頻度の表示
9. ピンポイント予測の表示
10. 付け待ち時間予測の表示
11. ロング度予測の表示
12. 乗車距離予測の表示
13. 乗車料金予測の表示
14. 乗車位置の学習
15. 降車位置の学習
16. 乗車位置の学習
17. コンピュータ構成例

10

【0018】

< 1. 予測システムの構成例 >

20

図1は、本技術を適用した予測システムの一実施の形態の構成例を示している。

【0019】

図1の予測システム1は、複数のタクシー11と、サーバ(情報処理装置)12とで構成され、タクシー11から取得されるデータに基づいて、タクシー11の営業地域における乗車の需要を予測するシステムである。

【0020】

タクシー11は、所定の営業地域を走行して、乗客を乗車させる営業車両である。タクシー11には、料金メータ21、車両管理装置22、および、端末装置23が、搭載されている。

【0021】

30

料金メータ21は、ドライバによる「実車」および「空車」の操作を受け付ける。「実車」とは、乗客を乗車させて走行している状態を表し、「空車」とは、乗客を乗車させずに走行している状態を表す。料金メータ21は、「実車」時には、走行した時間または距離の少なくとも一方に応じて料金(運賃)を計算し、所定の表示部に表示する。

【0022】

車両管理装置22は、タクシー11が走行した位置(経路)、「実車」または「空車」のステータスなどを所定の時間間隔で時系列に記録した車両動態ログデータを生成し、所定のネットワークを介して、サーバ12に送信する。「実車」または「空車」のステータスは、料金メータ21から取得される。

【0023】

40

端末装置23は、例えば、スマートフォンやタブレット端末等の情報処理装置で構成される。端末装置23には、サーバ12から送信されてくる乗車需要予測データを用いて、乗車の需要予測をディスプレイに表示するアプリケーションプログラム(以下、単に、需要予測アプリとも称する)が格納されている。

【0024】

需要予測アプリは、ドライバの操作によって、端末装置23上で起動され、実行される。需要予測アプリは、所定のネットワークを介して、サーバ12から送信されてくる乗車需要予測データを受信し、受信した乗車需要予測データに基づいて、地図上に乗車需要を予測した予測結果をディスプレイに表示する。乗車需要を予測した予測結果の具体的な表示例は、図2等を参照して後述する。

50

【 0 0 2 5 】

サーバ12は、ネットワークを介して、複数のタクシー11から、車両動態ログデータを取得する。そして、サーバ12は、取得した多数の車両動態ログデータを用いて、乗車需要予測データを生成し、複数のタクシー11それぞれへ、ネットワークを介して送信する。

【 0 0 2 6 】

サーバ12、車両管理装置22、および、端末装置23を接続するネットワークは、例えば、所謂3G回線や4G回線等の移動体通信網、インターネット、公衆電話回線網、衛星通信網などで構成される。

【 0 0 2 7 】

タクシー11のドライバは、需要予測アプリによって端末装置23のディスプレイに表示された、乗車需要予測を参考にしながら、乗客獲得のため、タクシー11を運転する。

【 0 0 2 8 】

< 2 . 需要予測アプリの画面例 >

図2は、端末装置23において需要予測アプリによって表示された需要予測画面の例を示している。

【 0 0 2 9 】

図2の需要予測画面には、地図41が表示されるとともに、現在地マーク61、拡大縮小ボタン62、需要予測メッシュ63、設定ボタン64などが、地図41の上に重畳表示されている。

【 0 0 3 0 】

また、需要予測画面には、地図41の表示領域とは異なる領域に、予測時刻設定領域42が設けられており、予測時刻設定領域42には、予測時刻表示71と、予測時刻変更ボタン72Aおよび72Bが含まれる。

【 0 0 3 1 】

現在地マーク61は、タクシー11の現在地を表す。拡大縮小ボタン62は、地図41の縮尺を拡大したり、縮小したりする場合に操作される。

【 0 0 3 2 】

需要予測メッシュ63は、複数のエリアARを行列状に配置されて構成される。エリアARは、需要予測メッシュ63を格子状に分割した1つの領域を表す。なお、図2の例では、地図41上の一部の領域に、4×7の28個のエリアARが配置されているが、地図41上の全ての領域にエリアARを重畳表示させてもよい。

【 0 0 3 3 】

需要予測メッシュ63の各エリアARは、サーバ12から送信されてきた乗車需要予測データに基づいて、乗車需要の度合いに応じた色や濃度で表示されている。例えば、図2において、濃度が濃いエリアARは、乗車需要が高いエリアARを表し、濃度が薄いエリアARは、乗車需要が低いエリアARを表す。

【 0 0 3 4 】

設定ボタン64は、需要予測画面で表示可能な項目の選択や、表示の順番など、需要予測画面の表示に関する各種の設定を行う際に操作される。需要予測画面で表示可能な各項目の詳細は後述する。

【 0 0 3 5 】

予測時刻設定領域42の予測時刻表示71は、需要予測メッシュ63が表示している需要予測の該当時刻を表示する。すなわち、需要予測メッシュ63には、予測時刻表示71に表示されている時刻の需要予測が表示される。予測時刻表示71をタップすると、現在の時刻にリセットされる。予測時刻変更ボタン72Aおよび72Bは、予測時刻表示71の予測時刻を所定単位（例えば、10分）で進めたり、戻したりする場合に操作される。

【 0 0 3 6 】

以上のように、端末装置23の需要予測アプリは、サーバ12から送信されてくる乗車需要予測データを受信し、受信した乗車需要予測データに基づいて、地図41上に乗車需

10

20

30

40

50

要を予測した需要予測メッシュ63を、予測結果としてディスプレイに表示する。

【0037】

なお、図2の例では、需要予測メッシュ63の各エリアARが、乗車需要の度合いに応じて、色や濃度が異なる表示で表示されることとしたが、後述する図13に示されるように、乗車数の予測結果を併せて表示することもできる。

【0038】

<3. ブロック図>

次に、タクシー11に搭載された各装置、および、サーバ12の詳細構成について説明する。

【0039】

図3は、サーバ12、料金メータ21、車両管理装置22、および、端末装置23の構成例を示すブロック図である。

【0040】

料金メータ21は、ドライバによる「実車」または「空車」の操作を受け付け、「実車」または「空車」のステータスと、料金（運賃）を所定の表示部に表示する。料金メータ21は、「実車」または「空車」のステータスを、車両管理装置22に供給する。

【0041】

車両管理装置22は、位置検出部101、速度検出部102、制御部103、記憶部104、および、通信部105を備える。

【0042】

位置検出部101は、例えば、GPS (Global Positioning System)受信機等で構成され、測位衛星が放送する測位信号を受信してタクシー11の現在位置を検出する。また、位置検出部101は、ジャイロセンサ、地磁気センサ等を備え、タクシー11の進行方向を検出する。

【0043】

速度検出部102は、速度センサや加速度センサ等で構成され、タクシー11の移動速度を検出する。なお、速度検出部102は、タクシー11のホイールの回転速度を検出する速度センサから測定値を取得することにより、タクシー11の移動速度を検出してもよい。

【0044】

制御部103は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) 等で構成され、記憶部104に記憶されている動作制御プログラムを読み出し、動作制御プログラムにしたがって、車両管理装置22全体の動作を制御する。具体的には、制御部103は、料金メータ21、位置検出部101、および、速度検出部102のそれぞれから、一定時間間隔でデータを取得して、車両動態ログデータを生成し、記憶部104に記憶させる。また、制御部103は、記憶部104に記憶されている車両動態ログデータを、予め設定された所定のタイミングで、定期的または不定期に、通信部105を介して、サーバ12に送信する。

【0045】

記憶部104は、例えば、ハードディスク、ROM (Read Only Memory)、RAM、およびNVRAM (Non Volatile RAM) などで構成され、車両動態ログデータを記憶する。通信部105は、制御部103の制御に従い、サーバ12と所定の通信を行う。通信部105は、所定のネットワークを介したネットワーク通信を行うネットワークインタフェースで構成される。

【0046】

サーバ12は、制御部121、記憶部122、および、通信部123を備える。

【0047】

制御部121は、例えば、CPU、RAM等で構成され、記憶部122に記憶されている動作制御プログラムを読み出し、動作制御プログラムにしたがって、サーバ12全体の動作を制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

制御部 1 2 1 は、機能的には、データ生成部 1 3 1、学習部 1 3 2、および、予測部 1 3 3 を少なくとも備え、機械学習により、地図 4 1 上のエリアARごとの乗車需要を予測する。機械学習の手法は、例えば、k-means法、自己組織化マップ (SOM)、ニューラルネットワーク、HMM (隠れマルコフモデル) など、任意の手法を選択することができる。

【 0 0 4 9 】

データ生成部 1 3 1 は、通信部 1 2 3 を介して複数のタクシー 1 1 の車両管理装置 2 2 それぞれから取得した車両動態ログデータを記憶部 1 2 2 に記憶させる。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、タクシー 1 1 の車両管理装置 2 2 によって生成され、サーバ 1 2 へ送信されてくる車両動態ログデータの例を示している。

10

【 0 0 5 1 】

車両管理装置 2 2 は、所定の時間間隔 (例えば、1 分間隔) で、車両動態ログデータを生成し、蓄積する。

【 0 0 5 2 】

車両動態ログデータとして生成される項目には、図 4 に示されるように、タクシー 1 1 が所属する会社を識別する会社ID、タクシー 1 1 の車両を識別する無線ID、タクシー 1 1 に乗務しているドライバを識別する乗務員ID、ステータスの生成時刻を表すステータス時刻、タクシー 1 1 の位置情報である緯度および経度、タクシー 1 1 の走行速度および進行方向を示す方向および速度、並びに、「実車」または「空車」のステータスが含まれる。

20

【 0 0 5 3 】

データ生成部 1 3 1 は、記憶部 1 2 2 に記憶された車両動態ログデータから、実車に関するデータである実車データを生成する。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、実車データの生成例を示している。

【 0 0 5 5 】

実車データは、車両動態ログデータから、タクシー 1 1 の乗車に関する情報を抽出したデータであり、車両動態ログデータにおいて、ステータスが「空車」から「実車」となる乗車変化点と、「実車」から「空車」となる降車変化点の情報から生成される。

【 0 0 5 6 】

実車データには、例えば、図 5 に示されるように、ID、乗車時刻、出発地点、到着地点、乗車時間、乗車距離、および、運賃の各項目が含まれる。

30

【 0 0 5 7 】

IDは、車両動態ログデータの会社ID、無線ID、および乗務員IDを結合したデータである。

【 0 0 5 8 】

乗車時刻には、乗車変化点の「空車」のステータス時刻と、「実車」のステータス時刻との間の時刻が算出され、記録される。

【 0 0 5 9 】

出発地点には、乗車変化点の「空車」の緯度および経度と、「実車」の緯度および経度との間の緯度および経度が算出され、記録される。

40

【 0 0 6 0 】

到着地点には、降車変化点の「空車」の緯度および経度と、「実車」の緯度および経度との間の緯度および経度が算出され、記録される。

【 0 0 6 1 】

乗車時間には、乗車時刻から、降車変化点の「空車」のステータス時刻と、「実車」のステータス時刻との間の時刻までの時間 (単位は例えば、分) が算出され、記録される。

【 0 0 6 2 】

乗車距離には、出発地点から到着地点までの距離 (単位は例えば、km) が算出され、記録される。

50

【0063】

運賃は、乗車時間と乗車距離から、タクシー運賃の規定に従って算出され、記録される。

【0064】

なお、実車データの各項目の算出方法は、上述した方法に限定されず、それ以外の方法でもよい。例えば、ステータスが「実車」となっている最初と最後の車両動態ログデータから上記の各項目を算出してもよい。また、運賃や乗車距離の情報は、乗車変化点と降車変化点の位置から計算するのではなく、車両動態ログデータの一部として車両管理装置22から取得するようにしてもよい。

【0065】

データ生成部131は、多数のタクシー11の車両管理装置22の車両動態ログデータから生成された多数の実車データに基づいて、所定の時間単位(10分間)の乗車数を表す時系列データである実車シーケンスデータを、エリアARごとに生成する。例えば、データ生成部131は、10分ごとの乗車数をカウントした時系列データである実車シーケンスデータを、エリアARごとに生成する。

10

【0066】

図6は、タクシー11の営業地域を分割して得られる複数のエリアARのうち、エリア1223、エリア1224、および、エリア1225の3つのエリアARの実車シーケンスデータの例を示している。

【0067】

実車シーケンスデータの横軸は日付および時刻であり、縦軸は、乗車数を表す。図6に示される実車シーケンスデータは8日間分のデータであるが、実車シーケンスデータの作成期間は、1週間、1か月、1年間等、任意の期間に設定することができる。例えば、実車シーケンスデータの作成期間を、1週間に設定すると曜日による変動を捉えることができ、数か月や1年間等の長期に設定すると、曜日による変動の他、年末年始やゴールデンウィーク、夏休み等の季節的な変動も捉えることができる。

20

【0068】

エリア1223の実車シーケンスデータ例で言えば、例えば、乗車時刻が2017年3月21日の10時から10時10分の間に含まれ、出発地点がエリア1223内に位置する実車データの数が、乗車数としてカウントされる。そのカウント結果が、2017年3月21日の10時から10時10分のエリア1223の実車シーケンスデータとなる。同様の処理が、取得された実車データの全期間で算出され、エリア1223の実車シーケンスデータが生成される。

30

【0069】

図3に戻り、学習部132は、多数のタクシー11の車両管理装置22から取得した実車データに基づいて生成された、多数かつ長期間の実車シーケンスデータを用いて、乗車需要を予測する予測器を学習により生成する。

【0070】

予測部133は、学習部132により生成された予測器を用いて、所定の時刻または時間帯の乗車需要を予測する。予測部133の予測結果は、乗車需要予測データとして、端末装置23に送信される。

40

【0071】

記憶部122は、車両管理装置22それぞれから取得した車両動態ログデータ、および、車両動態ログデータから生成された実車シーケンスデータを記憶する。車両動態ログデータから実車シーケンスデータを生成するための中間データである実車データも、記憶部122に記憶してもよい。

【0072】

通信部123は、制御部121の制御に従い、車両管理装置22および端末装置23と所定の通信を行う。通信部123は、所定のネットワークを介したネットワーク通信を行うネットワークインタフェースで構成される。

【0073】

50

端末装置 2 3 は、制御部 1 4 1、操作部 1 4 2、表示部 1 4 3、および、通信部 1 4 4 を備える。

【 0 0 7 4 】

制御部 1 4 1 は、例えば、CPU、RAM 等で構成され、図示せぬ記憶部に記憶されている動作制御プログラムにしたがって、端末装置 2 3 全体の動作を制御する。例えば、制御部 1 4 1 は、ユーザであるドライバの操作に基づいて、需要予測アプリを実行する。

【 0 0 7 5 】

操作部 1 4 2 は、端末装置 2 3 に設けられた複数の操作ボタン、表示部 1 4 3 に重畳されたタッチパネル等で構成され、ユーザの操作を受け付け、受け付けた操作に対応する操作信号を制御部 1 4 1 に供給する。

【 0 0 7 6 】

表示部 1 4 3 は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display) 等で構成され、図 2 の需要予測画面など、所定の情報を表示する。

【 0 0 7 7 】

通信部 1 4 4 は、制御部 1 4 1 の制御に従い、サーバ 1 2 と所定の通信を行う。通信部 1 4 4 は、所定のネットワークを介したネットワーク通信を行うネットワークインタフェースで構成される。

【 0 0 7 8 】

サーバ 1 2、料金メータ 2 1、車両管理装置 2 2、および、端末装置 2 3 は、以上のように構成されている。

【 0 0 7 9 】

以下では、サーバ 1 2、車両管理装置 2 2、および、端末装置 2 3 のそれぞれが実行する処理の詳細について説明する。

【 0 0 8 0 】

< 4 . 実車シーケンスデータ生成処理 >

初めに、図 7 のフローチャートを参照して、サーバ 1 2 による実車シーケンスデータ生成処理について説明する。この処理は、例えば、定期的または不定期等の所定のタイミングで実行することができる。

【 0 0 8 1 】

初めに、ステップ S 1 において、サーバ 1 2 のデータ生成部 1 3 1 は、複数のタクシー 1 1 の車両管理装置 2 2 それぞれから、ネットワークを介して送信されてくる車両動態ログデータを取得（受信）する。なお、各車両管理装置 2 2 は、車両動態ログデータを任意のタイミングで個別にサーバ 1 2 へ送信することができ、同時である必要はない。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 2 において、データ生成部 1 3 1 は、取得した車両動態ログデータから、実車データを生成する。実車データは、例えば、乗車時刻や出発地点などのように、車両動態ログデータの項目から算出されるデータと、運賃などのように、サーバ 1 2 側で追加される外部データとを含む。外部データとしては、その他、例えば、曜日や平日または休日などの日付に関連する日付関連情報、該当するエリア AR でデータ取得日に行われたイベント等に関するイベント情報、天候の情報などを設けることができる。実車データとして外部データを付加することにより、例えば、曜日ごとや、イベントの有無、天候などに応じた状況毎の乗車需要を学習および予測することができる。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 3 において、データ生成部 1 3 1 は、多数のタクシー 1 1 の車両管理装置 2 2 から生成された多数の実車データに基づいて、エリア AR ごとの実車シーケンスデータを生成し、記憶部 1 2 2 に記憶して、実車シーケンスデータ生成処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

< 5 . 学習予測処理 >

次に、図 8 のフローチャートを参照して、生成されたエリア AR ごとの実車シーケンスデータを用いて乗車需要を学習および予測する学習予測処理について説明する。この処理も

10

20

30

40

50

、例えば、定期的または不定期等の所定のタイミングで実行することができる。

【 0 0 8 5 】

初めに、ステップ S 2 1 において、サーバ 1 2 の学習部 1 3 2 は、タクシー 1 1 の営業地域を分割して得られる複数のエリア AR のなかから、代表エリアを抽出する。学習部 1 3 2 は、複数のエリア AR のなかから、予め決定した所定数だけ、エリア AR を選択して、代表エリアとする。代表エリアは、ランダムに決定してもよいし、例えば、都心部のエリア AR と郊外のエリア AR、駅に近いエリア AR と駅が遠いエリア AR、または、駅が多いエリア AR と駅が少ないエリア AR など、知見を持つユーザが、所定の基準で選択してもよい。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 2 において、学習部 1 3 2 は、代表エリアとして抽出された各エリア AR の実車シーケンスデータを用いて、2 段階クラスタリングを実施する。より具体的には、学習部 1 3 2 は、第 1 のパラメータを用いて、抽出された複数の各エリア AR をクラスタリングする第 1 のクラスタリングを実行し、第 2 のパラメータを用いて、抽出された複数の各エリア AR をクラスタリングする第 2 のクラスタリングを実行する。

10

【 0 0 8 7 】

例えば、学習部 1 3 2 は、第 1 のパラメータとして、エリア AR 内における単位時間当たり（例えば、1 日）の乗車数の平均と分散を用いて、第 1 のクラスタリングを実行し、第 2 のパラメータとして、エリア AR 内における単位時間当たり（例えば、1 日）の平均乗車数の波形を用いて、第 2 のクラスタリングを実行する。なお、クラスタリングの手法は、例えば、k-means 法などを用いることができる。

20

【 0 0 8 8 】

図 9 および図 1 0 は、乗車数の平均と分散をパラメータとして、代表エリアである複数のエリア AR をクラスタリングした第 1 のクラスタリングの結果例を示している。

【 0 0 8 9 】

図 9 は、横軸を平均、縦軸を分散として、代表エリアとして抽出された複数のエリア AR の分布を示している。

【 0 0 9 0 】

図 1 0 は、代表エリアである複数のエリア AR の実車シーケンスデータを、クラスタごとに示した図である。図 1 0 の横軸は時刻（0 時から 2 4 時）、縦軸は乗車数を表す。

【 0 0 9 1 】

実車シーケンスデータは、基本的には、1 日の各時間帯（朝、昼、夜など）ごとに同様の特徴が現れるため、クラスタリングは、実車シーケンスデータを基本単位（1 日）毎に分割したデータを用いて行われている。

30

【 0 0 9 2 】

図 9 および図 1 0 では、代表エリアとして抽出された複数のエリア AR（の実車シーケンスデータ）が、6 個のクラスタに分類されている。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 は、第 1 のクラスタリングのクラスタリング結果と、第 2 のクラスタリングのクラスタリング結果をまとめた、2 段階クラスタリング結果の例を示している。

【 0 0 9 4 】

図 1 1 において、横方向（列単位）が 1 段階目のクラスタリング結果を表し、縦方向（行単位）が 2 段階目のクラスタリング結果を表す。行列状に配置された各グラフの横軸および縦軸は図 1 0 と同様である。

40

【 0 0 9 5 】

図 1 1 において、列番号 1、列番号 2、列番号 3、・・・が、第 1 のクラスタリングによるクラスタリング結果であり、縦方向に並ぶ複数のエリア AR が乗車数の平均と分散が類似するエリア AR の集合（エリア AR 群）となっている。一方、行番号 A、行番号 B、行番号 C、・・・が、第 2 のクラスタリングによるクラスタリング結果であり、第 1 のクラスタリングのクラスタリング結果である各エリア AR 群を、平均乗車数の波形が類似するエリア AR でさらにクラスタリングした結果となっている。行列状の各グラフ内の数字は、その

50

クラスタに分類されたエリアARの数を表す。例えば、行番号Dおよび列番号2のクラスタD-2のグラフ内の数字「468」は、代表エリアのうち、468個のエリアARがクラスタD-2に分類されたことを表している。第1のパラメータとして用いた単位時間当たりの乗車数の平均と分散は、単位時間当たりの乗車数の大小と単位時間内の乗車数の変化の大きさを表し、第2のパラメータとして用いた単位時間当たりの平均乗車数の波形は、単位時間内の乗車数の時間による変化の傾向を表す。

【0096】

なお、2段階目のクラスタリングは、1段階目のクラスタリング結果毎に、個別に実行してもよいし、1段階目のクラスタリング結果とは別に、代表エリアとして抽出された複数のエリアAR全体で実行してもよい。

【0097】

本実施の形態では、例えば、タクシー11の営業地域が、4400個のエリアARに分割され、さらに4400個のうち、半分の2200個のエリアARを代表メッシュとして抽出し、2200個のエリアARに対して、2段階クラスタリングを実施することにより、44個のクラスタに分類されたこととする。

【0098】

次に、図8のステップS23において、学習部132は、クラスタ毎に、クラスタに属する実車シーケンスデータを用いて、学習率などに代表される予測器の学習パラメータを調整して、ステップS24に進む。

【0099】

ステップS24において、学習部132は、調整された学習パラメータと、クラスタに属する1以上のエリアARの実車シーケンスデータを用いて、クラスタ毎に、乗車需要を予測する予測器を学習して、ステップS25に進む。

【0100】

ステップS25において、予測部133は、学習部132により生成された予測器を用いて、所定のエリアARにおける所定の時刻の乗車需要を予測する。例えば、クラスタC-4に属するエリアARの乗車需要を予測する場合、クラスタC-4の予測器を用いて、所定の時刻の乗車需要が予測される。

【0101】

ステップS21乃至S24の学習処理とステップS25の予測処理は、連続する処理として実行してもよいし、ステップS25の予測処理を、ステップS21乃至S24の処理とは異なるタイミングで実行してもよい。

【0102】

例えば、ステップS25の処理は、ステップS24の処理に続けて実行され、タクシー11の営業地域を構成する各エリアARの所定の時刻の乗車需要が算出され、記憶部122に記憶される。そして、端末装置23からの要求に応じて、記憶部122に記憶された需要の予測データが、乗車需要予測データとして、端末装置23に送信される。

【0103】

あるいはまた、端末装置23から、1以上のエリアARの所定の時刻の乗車需要の予測データが要求されたタイミングにおいて、ステップS25の処理が実行され、ステップS25の処理結果が、乗車需要予測データとして、端末装置23に送信される。

【0104】

乗車需要予測データを受信した端末装置23の需要予測アプリは、図2に示したように、予測結果である各エリアARの乗車数に応じて、色や濃度を変えた需要予測メッシュ63を表示する。

【0105】

以上の学習予測処理によれば、営業地域を構成する4400個のエリアARのうち、代表エリアとして抽出された2200個のエリアARそれぞれが、所定のクラスタに分類され、分類結果に応じて、乗車需要を予測することができる。

【0106】

10

20

30

40

50

一方で、代表エリアとして抽出されなかった残りの2200個のエリアAR(以下、未知エリアARとも称する。)については、この段階では、どのクラスタに分類されるかが不明であり、乗車需要を予測することができない。

【0107】

<6. 未知エリアクラスタ分類処理>

そこで次に、未知エリアARの乗車需要を予測するための処理について説明する。

【0108】

図12のフローチャートを参照して、未知エリアARが属するクラスタを判別する未知エリアクラスタ分類処理について説明する。この処理は、例えば、定期的または不定期等の所定のタイミングで実行することができる。

【0109】

初めに、ステップS41において、サーバ12の学習部132は、学習予測処理で分類された各クラスタの実車シーケンスデータの特徴(平均、分散、形状)を学習する。換言すれば、代表エリアとして抽出された2200個のエリアARの実車シーケンスデータと、クラスタとの関係が、学習器で学習される。

【0110】

ステップS42において、サーバ12の予測部133は、ステップS41の学習で得られたパラメータを用いた分類器に、未知エリアARの実車シーケンスデータを入力し、未知エリアARのクラスタを判別する。

【0111】

以上のように、未知エリアクラスタ分類処理によれば、代表エリアのクラスタリング結果と実車シーケンスデータとの関係を学習して生成した分類器を用いて、代表エリア以外の未知エリアARのクラスタリングを実行することができる。

【0112】

未知エリアARのクラスタが判別できると、判別されたクラスタの予測器を用いて、上述したステップS25の予測処理を実行することで、未知エリアARの乗車需要を予測することができる。

【0113】

したがって、図8の学習予測処理および図12の未知エリアクラスタ分類処理の両方を実行することで、タクシー11の営業地域を構成する4400個の全てのエリアARの乗車需要の予測が可能である。

【0114】

図8の学習予測処理では、ステップS21の処理である代表エリアの抽出を行うことで、学習するエリアARの数、換言すれば、実車シーケンスデータのデータ量を減らすことができるので、演算負荷を軽減し、乗車需要予測にかかるコストおよび時間を削減することができる。

【0115】

また、ステップS22により、代表エリアとして抽出された各エリアARの実車シーケンスデータを用いて、2段階クラスタリングを実施することで、学習器の数を減らすことができ、乗車需要予測にかかるコストおよび時間を削減することができる。具体的には、2段階クラスタリングを実施しない場合には、代表エリアとして抽出されたエリアAR数(2200個)の学習器が必要となるが、2段階クラスタリングを実施し、所定数のクラスタに分類できたことにより、学習に必要な学習器の数をクラスタ数(44個)とすることができる。

【0116】

各クラスタの学習器には、そのクラスタに分類された全てのエリアARの実車シーケンスデータを用いることができる。すなわち、例えば、エリア1223の乗車需要予測を学習する場合に、一般的には、そのエリア1223で取得された実車シーケンスデータのみを用いて学習が行われる。これに対して、本技術では、エリア1223が、例えば、クラスタD-2に分類され、クラスタD-2に属するエリアARが468個存在する場合に、エリア1

10

20

30

40

50

2 2 3 以外のエリアARを含めた4 6 8 個のエリアARの実車シーケンスデータを用いて学習を行うことができる。したがって、1つの学習器に対して、1エリアARで取得できるデータ量よりも多いデータ量で学習を行うことができるので、予測精度を向上させることができる。

【0 1 1 7】

そして、学習予測処理において代表エリアとして抽出されない未知エリアARについても、未知エリアクラスタ分類処理により、未知エリアARのクラスタを判別して、判別されたクラスタの予測器を用いて、未知エリアARの乗車需要を予測することができる。

【0 1 1 8】

なお、上述したステップS 2 3 およびS 2 4 では、代表エリアとして抽出された各エリアARの実車シーケンスデータのみを用いて、学習パラメータの調整および予測器の学習を行ったが、営業地域に含まれる全ての未知エリアARについてクラスタが判別された後に、未知エリアARの実車シーケンスデータも加えて、学習パラメータの調整および予測器の学習を行ってもよい。

10

【0 1 1 9】

したがって、図1の予測システム1によれば、より効率的に学習し、予測することができる。また、少ないデータ量で、予測精度を向上させることができる。

【0 1 2 0】

上述した学習予測処理および未知エリアクラスタ分類処理では、曜日、平日、または、休日などに関係なく、複数のタクシー1 1の車両管理装置22から取得される全ての車両動態ログデータから生成した実車シーケンスデータを用いて、クラスタ分類や学習を行った。

20

【0 1 2 1】

しかしながら、実車シーケンスデータを、曜日、平日、休日、または、天候、などのカテゴリに分けて、カテゴリごとに、クラスタ分類や学習を行うようにしてもよい。これにより、曜日、平日、休日、天候、イベントの有無など、所定の条件ごとに乗車需要を予測し、予測結果をディスプレイに表示することができる。

【0 1 2 2】

< 7 . エリアARの結合表示 >

以下では、端末装置23の需要予測アプリが乗車需要の予測結果をディスプレイに表示する各種の表示例について説明する。

30

【0 1 2 3】

図13は、需要予測アプリが表示する需要予測画面の第1表示例を示している。

【0 1 2 4】

図2に示した需要予測画面では、需要予測メッシュ63は、同一の矩形サイズのエリアARを行列状に配置して構成されていた。また、予測結果である各エリアARの乗車数は、画面上に表示されていなかった。

【0 1 2 5】

これに対して、図13の需要予測メッシュ63では、予測結果である各エリアARの乗車数が、エリアAR内に表示されている。

40

【0 1 2 6】

また、需要予測アプリは、隣接する複数のエリアARの乗車数が所定の閾値以下となる複数のエリアARについては、1つのエリアARに結合して、乗車数を表示している。図13の第1表示例では、隣接する複数のエリアARの乗車数が10人以下となる複数のエリアARが、1つのエリアARとして結合して表示されている。具体的には、同一の矩形サイズで表示した場合の乗車数が、「4」、「2」、「2」、および、「1」となるような2×2のエリアARが、1つのエリアARに結合され、「9」として表示されている。なお、勿論、隣接の乗車数によっては、10以下であっても結合されない場合もある。

【0 1 2 7】

予測される乗車数が、例えば、0、1、2など小さい場合に、需要を当てることは難し

50

いため、需要予測アプリは、乗車数が一定以上の値となるようなエリアAR単位で、需要予測を表示することができる。これにより、予測の精度を向上させることができ、より有用な情報をドライバに提供することができる。

【0128】

なお、予測結果として表示する乗車数は、例えば、「10 - 13」のように、ある程度の幅を持たせた値でもよい。

【0129】

< 8 . 需要方向と頻度の表示 >

図14は、需要予測アプリが表示する需要予測画面の第2表示例を示している。

【0130】

図14では、各エリアARの乗車需要の度合いに応じた色や濃度の表示は省略されている。

【0131】

図14は、地図41に重畳表示された需要予測メッシュ63の各エリアARのうち、ドライバが注目するエリアAR(以下、注目エリアARと称する。)について、さらに詳細な予測結果を表示する表示例を示している。

【0132】

ドライバが、地図41に重畳表示された需要予測メッシュ63の各エリアARのなかから、所定のエリアARをタップ(タッチ)するなど、注目エリアARを指定する操作を行うと、需要予測アプリは、指定された注目エリアARに対して、図14に示されるような表示を行う。

【0133】

図14では、ドライバにより指定された注目エリアARに対して、他のエリアARよりも太い幅の枠である注目エリア枠211が表示されている。そして、注目エリア枠211から外側に向かう矢印212 - 1乃至212 - 8が表示されている。矢印212 - 1乃至212 - 8それぞれを特に区別しない場合には、単に矢印212と称する。

【0134】

矢印212の方向は、注目エリアARで乗車する乗客の移動方向を表し、矢印212の長さは、注目エリアARで乗車し、矢印212の方向へ移動する乗客の平均的な移動距離を表す。また、矢印212の幅(矢の方向に垂直な方向の太さ)は、全方向に対する、その矢印212が示す方向の乗車の割合を表す。

【0135】

したがって、図14の例では、注目エリアARで乗車する乗客は、乗車の割合としては、矢印212 - 3の方向へ移動する乗客が多く、矢印212 - 4の方向へ移動する乗客は、移動距離が長いことを示している。また例えば、注目エリアARで乗車する乗客のうち、矢印212 - 2や矢印212 - 6へ移動する乗客は少なく、移動距離も短いことを示している。

【0136】

ドライバは、例えば、いわゆる「流し」(タクシー11を走らせながら、乗客を探すこと)を行うエリアARを決定する際、需要予測メッシュ63の所定のエリアARを注目エリアARに設定し、矢印212を表示させることで、ドライバが帰る方向と同じ方向の乗客が多いエリアARを探す、などを行うことができる。

【0137】

各エリアARの乗客の移動方向は、車両動態ログデータの方向(進行方向)の情報も含めて学習することで予測することができる。

【0138】

なお、矢印212を表示する数、換言すれば、乗客の移動方向の予測数は、図14に示した8以外の数であってもよい。また、全方向における矢印212の方向へ移動する乗客の割合は、矢印の幅で表す以外の方法、例えば、色の違いや数字の表記などで表してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 9 】

< 9 . ピンポイント予測の表示 >

図 1 5 は、需要予測アプリが表示する需要予測画面の第 3 表示例を示している。

【 0 1 4 0 】

図 1 5 も、ドライバが所定のエリアARを注目エリアARとして選択した場合に、さらに詳細な予測結果を表示する表示例を示している。

【 0 1 4 1 】

営業地域を所定の単位で分割したエリアARのなかには、例えば、駅前やホテル前のタクシー乗り場など、乗車位置が決まっており、他と比較して乗車数が多い場所が存在することがある。

【 0 1 4 2 】

そのような乗車数が多い乗車位置が注目エリアAR内に存在する場合、需要予測アプリは、注目エリアAR全体の乗車数とは別に、乗車数が多い乗車位置と、その乗車位置での乗車数をピンポイントで予測して表示することができる。以下では、注目エリアAR内で特定された、乗車数が多い乗車位置をピンポイント乗車位置と称する。

【 0 1 4 3 】

図 1 5 では、注目エリアAR内の所定の位置に、ピンポイント乗車位置を表すピンポイント乗車位置マーク 2 2 1 が表示され、そのピンポイント乗車位置マーク 2 2 1 において予測される乗車数を表示する乗車数表示 2 2 2 が表示されている。図 1 5 において、注目エリア枠 2 1 1 内に表示された「 4 3 」は、注目エリアAR全体としての乗車数であり、そのうち、乗車数表示 2 2 2 の「 2 9 」は、ピンポイント乗車位置マーク 2 2 1 のピンポイント乗車位置「品川駅高輪口タクシー乗り場」における乗車数を示している。このように、注目エリアARの乗車数に加えて、ピンポイント乗車位置と、そこで予測される乗車数を表示することにより、実車率を上げることができる。

【 0 1 4 4 】

ピンポイント乗車位置は、エリアAR内において乗車位置が決まっている場所を一つ一つ調査するのではなく、実車データを用いて学習することで推定することができる。

【 0 1 4 5 】

具体的には、図 1 6 の左側の黒丸で示されるように、乗客の過去の乗車位置は、実車データの出発地点の情報から把握できる。乗客の過去の乗車位置を学習することにより、図 1 6 の右側に示されるように、黒丸で示される乗車位置の推定値と、その乗車位置の確率（尤度）が算出される。乗車位置の確率は、0 乃至 1 の範囲の数字で表され、図 1 6 では、乗車位置の近傍に表示されている。需要予測アプリは、例えば、乗車位置の確率が所定の閾値（例えば、0 . 8 ）以上の乗車位置の推定値を、注目エリアAR内における、ピンポイント乗車位置として表示することができる。

【 0 1 4 6 】

< 1 0 . 付け待ち時間予測の表示 >

図 1 7 は、需要予測アプリが表示する需要予測画面の第 4 表示例を示している。

【 0 1 4 7 】

図 1 7 も、ドライバが所定のエリアARを注目エリアARとして選択した場合に、さらに詳細な予測結果を表示する表示例を示している。

【 0 1 4 8 】

駅前やホテル前のタクシー乗り場など、乗車位置が決まっていて、乗車数が多い場所では、いわゆる「付け待ち」と呼ばれる、乗車位置で乗客を乗せるタクシー 1 1 の列に並んでタクシー 1 1 を待機させた状態で乗客を獲得する方法がある。付け待ちの不利な点は、例えば、タクシー乗り場でタクシー 1 1 の長い列ができている場合に、タクシー 1 1 の長い列の最後に並んでから、乗客を乗せるまでの時間がかかるということである。

【 0 1 4 9 】

そこで、需要予測アプリは、乗車数が多い乗車位置（ピンポイント乗車位置）で、付け待ちが行われている場合に、付け待ちにかかる時間、換言すれば、乗車位置で待つ乗客

10

20

30

40

50

を乗せるまでに要する時間を表示することができる。

【0150】

具体的には、図17に示されるように、注目エリアAR内のピンポイント乗車位置マーク221が付け待ちの場所である場合に、需要予測アプリは、ピンポイント乗車位置マーク221での乗車数表示222内に、付け待ち開始ボタン223を表示させる。需要予測アプリは、付け待ち開始ボタン223がタップ(タッチ)された場合、付け待ちを行った場合の付け待ちに要する時間(付け待ち時間)を示す付け待ち表示224を表示する。図17の例では、付け待ち時間として「20分」が表示されている。

【0151】

例えば、ドライバは、ピンポイント乗車位置において、付け待ち表示224を表示させることにより、付け待ち時間を確認し、付け待ちする場所を選択することができる。付け待ち表示224に表示される付け待ち時間は、「15分 - 20分」のように、一定の幅を持った値でもよい。

10

【0152】

車両動態ログデータでは、ステータスが「空車」から「実車」となる乗車変化点と、その乗車変化点より少し前において、タクシー11がゆっくりと移動している状態を検出することができるので、タクシー11の付け待ち動作を検出することができる。例えば、乗車変化点の時刻より前の所定期間内または所定距離内における所定速度以下(時速5km/h以下)での走行を付け待ち動作として検出することができる。したがって、付け待ち動作を学習することにより、所定の乗車位置における付け待ち時間を予測することができる。

20

【0153】

<11. ロング度予測の表示>

図18は、需要予測アプリが表示する需要予測画面の第5表示例を示している。

【0154】

図18も、ドライバが所定のエリアARを注目エリアARとして選択した場合に、さらに詳細な予測結果を表示する表示例を示している。

【0155】

営業地域を所定の単位で分割したエリアARのなかには、例えば、羽田空港や成田空港を目的地とする場合など、乗車距離が長距離(所定の距離以上)となる乗車の割合が多いエリアARや乗車位置がある。ドライバが、長距離の乗客の可能性を判断できることが好ましい。

30

【0156】

そこで、需要予測アプリは、図18に示されるように、注目エリアAR全体の乗車数とは別に、注目エリアARの長距離の乗客の割合を表示するロング表示241を行うことができる。

【0157】

ロング表示241では、注目エリアARの全乗車数のうち、乗車距離が長距離となる乗車の割合(比率)が、ロング度として表示される。また、ロング表示241では、乗車距離を複数の区分に分割し、分割した区分ごとの乗車の割合が、ロング区分として、棒グラフで表示される。図18に示される「All」の棒グラフは、営業地域全体における区分ごとの乗車の割合を示し、「This」の棒グラフは、注目エリアARの区分ごとの乗車の割合を示している。

40

【0158】

ロング表示241は、図18に示したように、注目エリアARについてのロング度およびロング区分を表示してもよいし、ピンポイント乗車位置マーク221に付随して表示させ、ピンポイント乗車位置についてのロング度およびロング区分を表示してもよい。

【0159】

図18のロング表示241の棒グラフは、ロング区分として、乗車距離を複数の区分に分割して、分割した区分(乗車距離)ごとの乗車の割合を示したが、乗車料金を複数の区分に分割して、分割した区分(乗車料金)ごとの乗車の割合を示してもよい。

50

【0160】

また、ロング表示241は、時間帯や天候ごとに乗車需要を予測して、所定の時間帯や天候に特化したロング度やロング区分を表示してもよい。

【0161】

ロング度やロング区分は、実車データの乗車距離と運賃の項目を含めて学習することで、予測することができる。

【0162】

< 12 . 乗車距離予測の表示 >

図19は、需要予測アプリが表示する需要予測画面の第6表示例を示している。

【0163】

図19も、ドライバが所定のエリアARを注目エリアARとして選択した場合に、さらに詳細な予測結果を表示する表示例を示している。

【0164】

需要予測アプリは、図19に示されるように、所定のエリアARが注目エリアARとして選択された場合、注目エリアARで乗車する乗客の平均乗車距離とその信頼区間を表示する乗車距離表示251を行うことができる。信頼区間は、母集団の平均値（母平均）が所定の信頼度で含まれる範囲を表す。

【0165】

乗車距離表示251では、注目エリアARにおける乗車の平均乗車距離が、「2.4km」であり、例えば95%の信頼度における平均乗車距離の信頼区間が、「1.1kmから3.7km」であることが表示されている。信頼区間の信頼度は95%に限定されず、99%など任意に設定することができる。

【0166】

このように、注目エリアARの平均乗車距離およびその信頼区間を表示することにより、ドライバが、例えば、残りの勤務時間に適した乗車距離のエリアARを探したり、「流し」の経路として、乗車距離の長いエリアARを探したりすることができる。

【0167】

乗車距離表示251は、図19に示したように、注目エリアARについて表示してもよいし、ピンポイント乗車位置マーク221に付随して表示させ、ピンポイント乗車位置についての平均乗車距離および信頼区間を表示してもよい。

【0168】

あるいはまた、平均乗車距離および信頼区間の代わりに、平均乗車料金（運賃）と信頼区間を示してもよい。

【0169】

あるいはまた、平均乗車距離および信頼区間の代わりに、平均乗車時間と信頼区間を示してもよい。

【0170】

また、乗車距離表示251は、時間帯や天候ごとに乗車需要を予測して、所定の時間帯や天候に特化した、平均乗車距離と信頼区間、平均乗車料金と信頼区間、または、平均乗車時間と信頼区間を表示してもよい。

【0171】

< 13 . 乗車料金予測の表示 >

タクシー11は、乗ってみないと乗車料金が確定しないため、利用を控える利用者も存在する。需要予測アプリは、現在地と目的地とから、乗車料金を予想して表示する機能を備える。

【0172】

図20は、需要予測アプリが表示する乗車料金予測画面の例を示している。

【0173】

需要予測アプリは、目的地までの移動に要する時間および料金を予測結果としてディスプレイに表示させるとともに、目的地までの移動経路を所定の単位に分割した分割単位ご

10

20

30

40

50

との、移動に要する時間および料金を、予測結果としてディスプレイに表示させる。

【0174】

図20の乗車料金予測画面において、個別表示261は、分割単位ごとの移動に要する時間および料金を示している。目的地表示262は、目的地までの移動に要する時間および料金を示している。

【0175】

乗車料金と移動時間の学習は、図5に示した実車データをそのまま用いる場合には、出発地点と到着地点の両方が同じデータが必要となるため、学習が難しい。そこで、制御部121は、車両動態ログデータから、分割単位ごとの移動に要する時間および料金を学習する。そして、制御部121は、出発地点から到着地点までに含まれる各分割単位の時間および料金の総和を求めることにより、目的地までの移動に要する時間および料金を算出する。分割単位は、例えば、所定の距離、所定の時間、または、道路の区画（ブロック）などで区切られた単位、信号や交差点で区切られた単位、などの少なくとも1つまたは複数を用いて分割した単位とすることができる。

10

【0176】

分割単位ごとの移動時間および料金、並びに、目的地までの移動時間および料金は、例えば、「5分 - 10分」、「300円 - 500円」のように所定の幅を持たせた表示としてもよい。

【0177】

図13ないし図20を参照して説明した各種の表示により、タクシー11のドライバは、より効率的な営業を行うことができる。すなわち、需要予測アプリは、乗車率の向上に貢献する予測結果を提示することができる。

20

【0178】

図13ないし図20を参照して説明した各種の表示は、ドライバが、需要予測アプリの設定ボタン64を操作してディスプレイに表示させた設定画面において、表示のオンオフや、表示の順番などを適宜設定することができる。

【0179】

<14.乗車位置の学習>

次に、サーバ12が行う、乗車需要以外の学習および予測について説明する。

【0180】

図21は、ビル（建物）に対する乗車位置の学習を説明する図である。

30

【0181】

例えば、タクシー11の利用者（客）は、ビル271内の所定の位置から、スマートフォン等の端末で実行させた配車アプリ272を使ってタクシー11を手配し、ビル271の車寄せなど所定の位置273でタクシー11に乗車する。この場合、配車アプリ272は、タクシー11を手配したタイミングにおける利用者の位置情報を、端末内のGPS受信機から取得し、配車依頼時位置情報としてサーバ12に送信する。また、利用者がタクシー11に乗車したタイミングにおける利用者の位置情報である乗車時位置情報が、タクシー11の車両管理装置22から送信される車両動態ログデータから取得できる。

【0182】

サーバ12は、配車依頼時位置情報と乗車時位置情報との関係を学習する。これにより、利用者がビル271内の所定の位置からタクシー11を手配した場合に、ドライバがタクシー11をビル271のどこに着ければよいか、ビル271の乗車位置を学習することができる。サーバ12は、学習結果を乗車位置リストとして記憶部122に記憶する。需要予測アプリは、学習されたビル271の乗車位置を、地図41上に表示することができる。また、利用者がビル271を目的地として指定した場合に、ドライバは、学習されたビル271の乗車位置を、降車位置とすることができる。

40

【0183】

また、サーバ12は、タクシー11の手配が実際に行われたビル271以外のビルについても、学習された配車依頼時位置情報と乗車時位置情報との関係から、ビルの乗車位置

50

を類推して地図 4 1 上に表示することができる。

【 0 1 8 4 】

< 1 5 . 降車位置の学習 >

図 2 1 は、ビル（建物）に対する降車位置の学習を説明する図である。

【 0 1 8 5 】

例えば、利用者は、所定の位置 2 7 4 でタクシー 1 1 を降車し、目的地である所定のビル 2 7 1 に移動する。利用者がタクシー 1 1 を降車したタイミングにおける利用者の位置情報である降車時位置情報が、タクシー 1 1 の車両管理装置 2 2 から送信される車両動態ログデータから取得できる。また、配車アプリ 2 7 2 は、利用者がタクシー 1 1 を降車後に移動したビル 2 7 1 の位置情報を、端末内の GPS 受信機から取得し、移動後位置情報としてサーバ 1 2 に送信する。

10

【 0 1 8 6 】

サーバ 1 2 は、降車時位置情報と移動後位置情報との関係を学習する。これにより、利用者がビル 2 7 1 を目的地として指定した場合に、ドライバは、利用者をどこで降ろせばよいか、ビル 2 7 1 の降車位置を学習することができる。サーバ 1 2 は、学習結果を降車位置リストとして記憶部 1 2 2 に記憶する。需要予測アプリは、学習されたビル 2 7 1 の降車位置を、地図 4 1 上に表示することができる。また、利用者がビル 2 7 1 内の所定の位置から、配車アプリ 2 7 2 を使ってタクシー 1 1 を手配した場合に、ドライバは、学習されたビル 2 7 1 の降車位置を、乗車位置としても活用することができる。

【 0 1 8 7 】

< 1 6 . 乗車位置の学習 >

図 2 1 および図 2 2 を参照して説明した例では、学習した乗車位置を降車位置としても表示したり、学習した降車位置を乗車位置としても表示することを説明したが、一般に、ビル（建物）に対する乗車位置と降車位置は、タクシプールや車寄せ、玄関口などの場所であることが多く、一致するか、近くであることが多い。

20

【 0 1 8 8 】

そこで、サーバ 1 2 は、図 2 3 に示されるように、乗車時位置情報と降車時位置情報を学習し、ビル 2 7 1 に最適な乗車位置を学習し、乗車位置リストとして記憶部 1 2 2 に記憶する。需要予測アプリは、学習されたビル 2 7 1 の乗車位置を、地図 4 1 上に表示することができる。

30

【 0 1 8 9 】

< 1 7 . コンピュータ構成例 >

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているマイクロコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

【 0 1 9 0 】

図 2 4 は、サーバ 1 2、車両管理装置 2 2、または、端末装置 2 3 が実行する各処理をコンピュータがプログラムにより実行する場合の、コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

40

【 0 1 9 1 】

コンピュータにおいて、CPU（Central Processing Unit）3 0 1、ROM（Read Only Memory）3 0 2、RAM（Random Access Memory）3 0 3 は、バス 3 0 4 により相互に接続されている。

【 0 1 9 2 】

バス 3 0 4 には、さらに、入出力インタフェース 3 0 5 が接続されている。入出力インタフェース 3 0 5 には、入力部 3 0 6、出力部 3 0 7、記憶部 3 0 8、通信部 3 0 9、及びドライブ 3 1 0 が接続されている。

50

【0193】

入力部306は、操作ボタン、キーボード、マウス、マイクロホン、タッチパネル、入力端子などよりなる。出力部307は、ディスプレイ、スピーカ、出力端子などよりなる。記憶部308は、ハードディスク、RAMディスク、不揮発性のメモリなどよりなる。通信部309は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ310は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体311を駆動する。

【0194】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU301が、例えば、記憶部308に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース305及びバス304を介して、RAM303にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。RAM303にはまた、CPU301が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

10

【0195】

コンピュータ(CPU301)が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記録媒体311に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0196】

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブル記録媒体311をドライブ310に装着することにより、入出力インタフェース305を介して、記憶部308にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部309で受信し、記憶部308にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM302や記憶部308に、あらかじめインストールしておくことができる。

20

【0197】

本明細書において、システムとは、複数の構成要素(装置、モジュール(部品)等)の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

【0198】

また、本明細書において、フローチャートに記述されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる場合はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで実行されてもよい。

30

【0199】

本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0200】

上述した実施の形態は、営業車両として、タクシーの乗車の需要を予測する予測システムの例について説明したが、客(人)を乗せるその他の営業車両、具体的には、バス、電車、飛行機、船、ヘリコプターなどや、物(荷物)を載せる営業車両、トラック、ダンプ等の需要を予測するシステムにも適用することができる。また、営業車両は、ドローン等の無人で動く輸送車両であってもよい。

40

【0201】

例えば、上述した実施の形態の全てまたは一部を適宜組み合わせた形態を採用することができる。

【0202】

例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

【0203】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数

50

の装置で分担して実行することができる。

【 0 2 0 4 】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【 0 2 0 5 】

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、本明細書に記載されたもの以外の効果があってもよい。

【 0 2 0 6 】

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示すエリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行する制御部を備える情報処理装置。

(2)

前記実車シーケンスデータは、前記エリア内における所定の時間間隔ごとの乗車数を表す前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記第1のパラメータは、前記エリア内における単位時間当たりの乗車数の平均と分散であり、前記第2のパラメータは、前記エリア内における単位時間当たりの平均乗車数の波形である

前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記第1のパラメータは、前記エリア内における所定の曜日の単位時間当たりの乗車数の平均と分散であり、前記第2のパラメータは、前記エリア内における所定の曜日の単位時間当たりの平均乗車数の波形である

前記(3)に記載の情報処理装置。

(5)

前記第1のパラメータは、前記エリア内における平日または休日の単位時間当たりの乗車数の平均と分散であり、前記第2のパラメータは、前記エリア内における平日または休日の単位時間当たりの平均乗車数の波形である

前記(3)に記載の情報処理装置。

(6)

前記制御部は、前記営業地域に対応する全エリアのなかから、所定数のエリアを代表エリアとして抽出し、抽出した前記代表エリアの前記実車シーケンスデータを用いて、前記第1のクラスタリングおよび前記第2のクラスタリングを実行する

前記(1)乃至(5)のいずれかに記載の情報処理装置。

(7)

前記制御部は、前記代表エリアのクラスタリング結果と、前記代表エリアの前記実車シーケンスデータとの関係を学習して生成した分類器を用いて、前記代表エリア以外の前記エリアである未知エリアのクラスタリングを実行する

前記(6)に記載の情報処理装置。

(8)

前記制御部は、前記未知エリアのクラスタリング結果と同じクラスタの予測器を用いて、前記未知エリアの乗車需要を予測する

前記(7)に記載の情報処理装置。

(9)

前記制御部は、所定のクラスタに属する1以上の前記エリアの前記実車シーケンスデー

10

20

30

40

50

タを使用して、前記所定のクラスタに属する前記エリアの乗車需要を予測する予測器を学習により生成し、生成された前記予測器を用いて、前記エリアの乗車需要を予測する

前記(1)乃至(8)のいずれかに記載の情報処理装置。

(10)

前記制御部は、前記客が前記営業車両の配車を依頼した位置を表す配車依頼時位置情報と、配車された前記営業車両に前記客が乗車した位置を表す乗車時位置情報とから、乗車位置を学習する

前記(1)乃至(9)のいずれかに記載の情報処理装置。

(11)

前記制御部は、前記客が前記営業車両を降車した位置を表す降車時位置情報と、降車した後移動した位置を表す移動後位置情報とから、降車位置を学習する

10

前記(1)乃至(10)のいずれかに記載の情報処理装置。

(12)

前記制御部は、前記客が前記営業車両を降車した位置を表す降車時位置情報と、前記客が前記営業車両に乗車した位置を表す乗車時位置情報とから、乗車位置を学習する

前記(1)乃至(11)のいずれかに記載の情報処理装置。

(13)

情報処理装置が、

営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示すエリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行する

20

情報処理方法。

(14)

コンピュータに、

営業地域を複数のエリアに分割し、営業車両が客を乗車させたことを示すエリア毎のデータである実車シーケンスデータを用いて、第1のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第1のクラスタリングを実行し、第2のパラメータを用いて前記複数のエリアをクラスタリングする第2のクラスタリングを実行する

処理を実行させるためのプログラム。

30

【符号の説明】

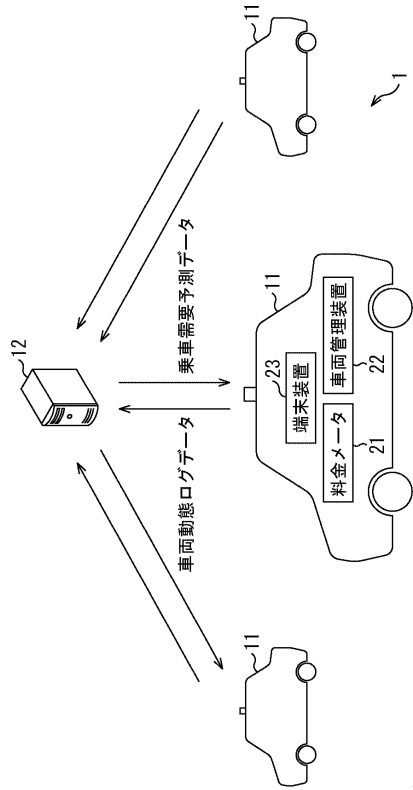
【0207】

1 予測システム, 11 タクシー, 12 サーバ, 22 車両管理装置, 23 端末装置, 63 需要予測メッシュ, 121 制御部, 131 データ生成部, 132 学習部, 133 予測部, 141 制御部, 142 操作部, 143 表示部, 211 注目エリア枠, 212 矢印, 221 ピンポイント乗車位置マーク, 222 乗車数表示, 223 付け待ち開始ボタン, 224 付け待ち表示, 241 ロング表示, 251 乗車距離表示, 261 個別表示, 262 目的地表示, 301 CPU, 302 ROM, 303 RAM, 306 入力部, 307 出力部, 1308 記憶部, 309 通信部, 310 ドライブ

40

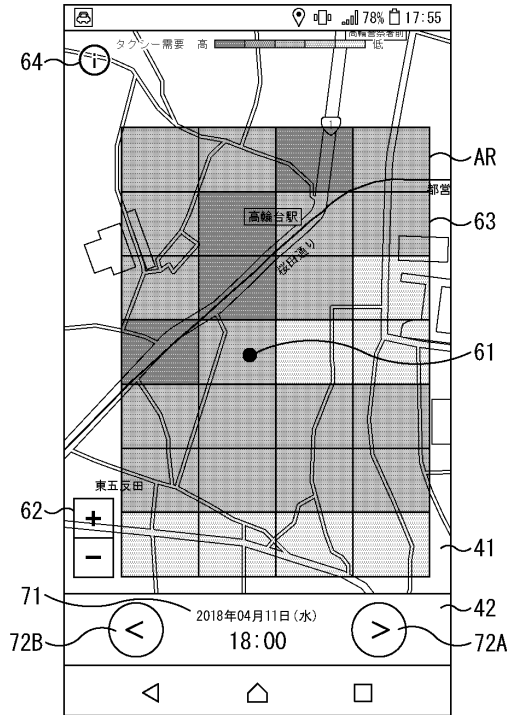
【図面】
【図 1】

FIG. 1



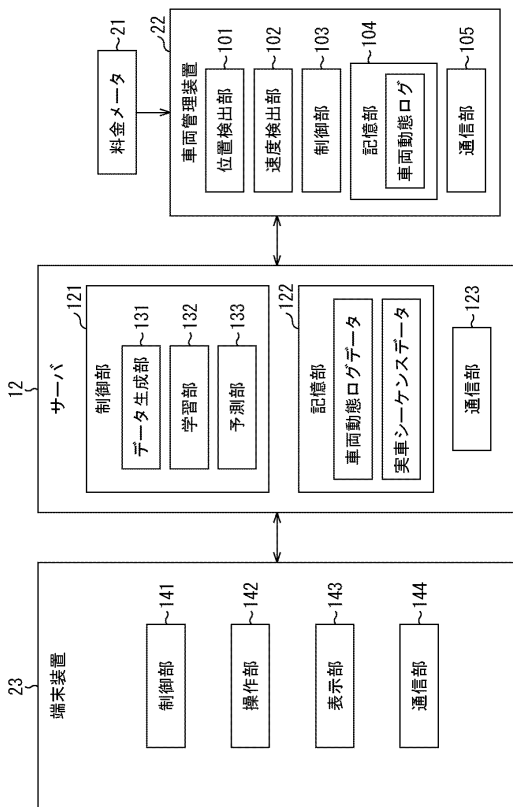
【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4

会社ID	無線ID	乗務員ID	ステータス時刻	緯度	経度	方向	速度	ステータス
7	23	449	2017/2/14 0:00	35.64388	139.8978	315	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:01	35.63872	139.8894	225	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:02	35.63753	139.8823	270	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:03	35.64084	139.8727	270	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:04	35.64646	139.8554	270	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:05	35.64744	139.8386	270	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:06	35.64621	139.8242	270	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:07	35.64538	139.8169	225	18	空車
7	23	449	2017/2/14 0:08	35.65267	139.8115	360	18	空車

10

20

30

40

50

【図 5】

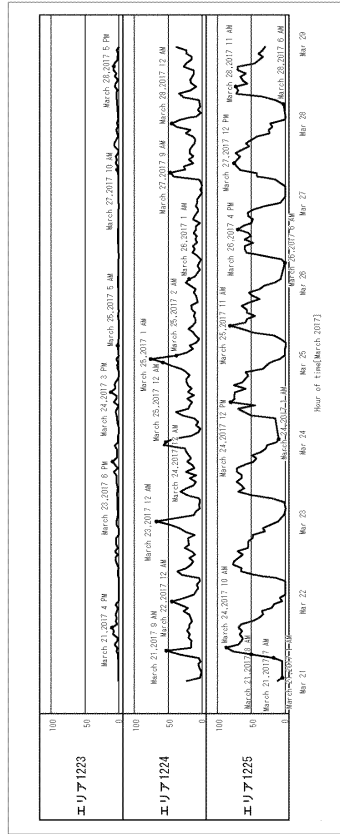
FIG. 5

車両動態ログデータ				実車データ			
会社 ID	無線 ID	乗務員 ID	時刻	緯度	経度	ステータス	ID
7	23	777	10:30	35.62986	139.73790	空車	723777
7	23	777	10:31	35.62988	139.75112	乗車	723777
7	23	777	11:18	35.73092	139.70868	乗車	723777
7	23	777	11:19	35.73096	139.70975	空車	723777

ID	乗車時刻	出発地点	到着地点	乗車時間	乗車距離	乗車回数
723777	10:30	35.629	39.720	48	13.8	5,450
		139.747	139.789			

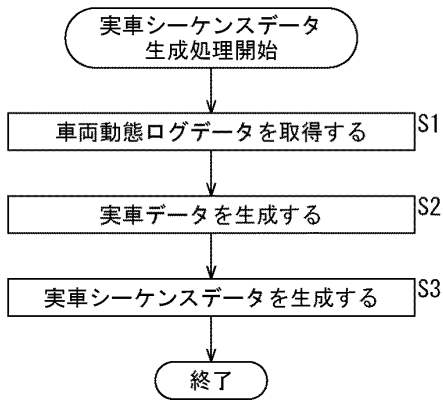
【図 6】

FIG. 6



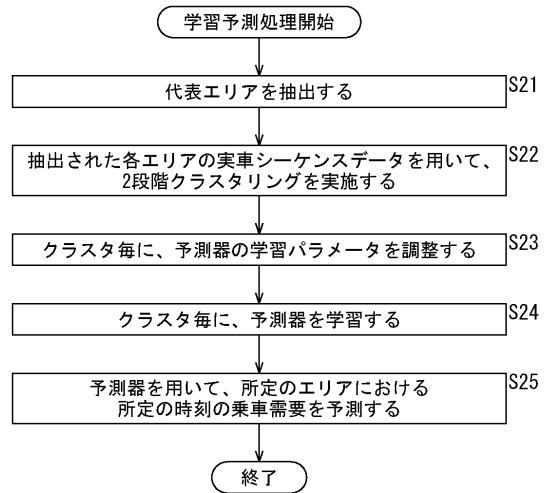
【図 7】

FIG. 7



【図 8】

FIG. 8



10

20

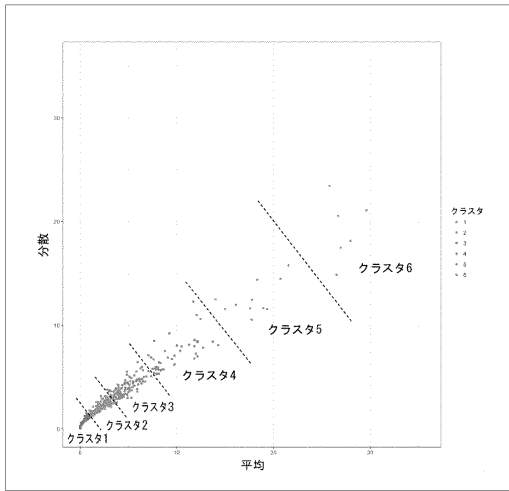
30

40

50

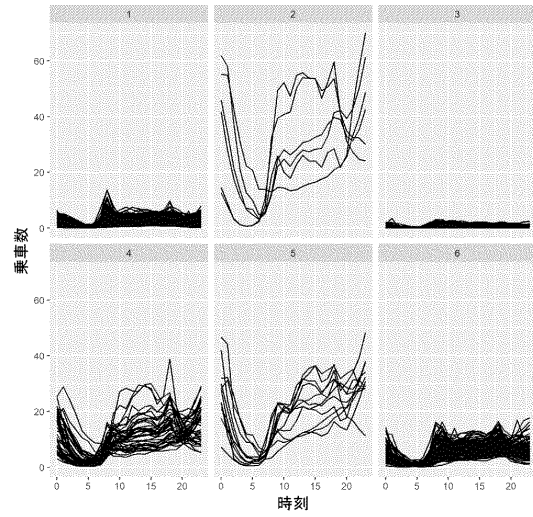
【図 9】

FIG. 9



【図 10】

FIG. 10

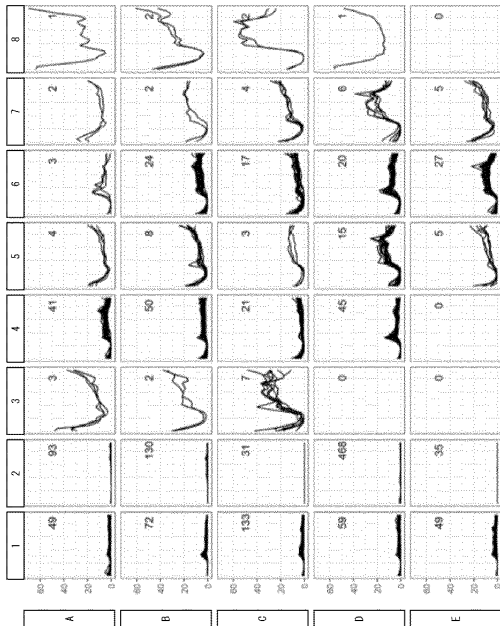


10

20

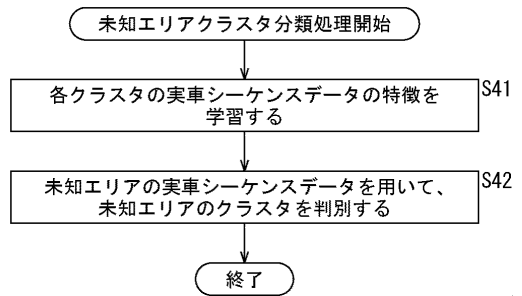
【図 11】

FIG. 11



【図 12】

FIG. 12



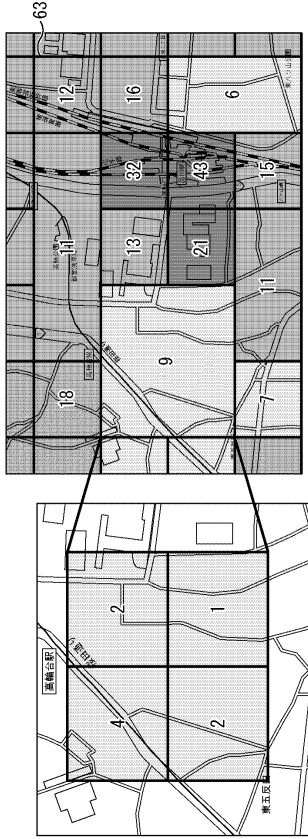
30

40

50

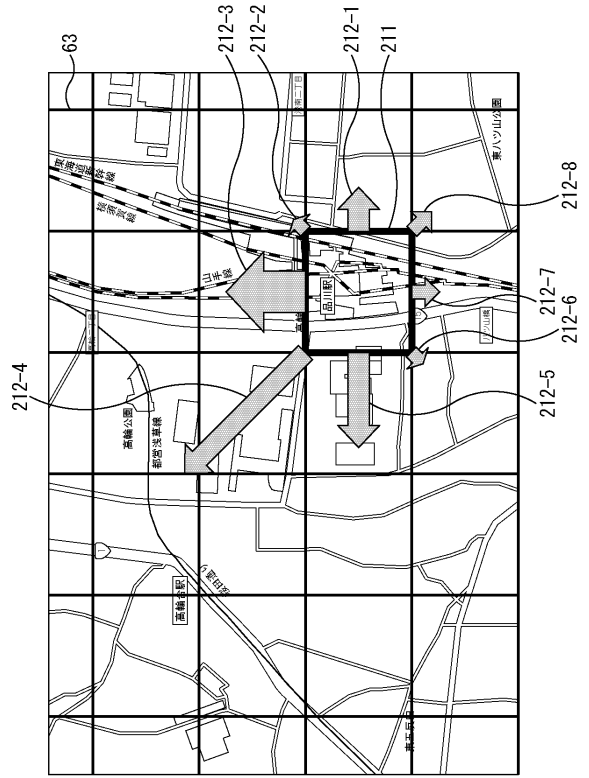
【図 13】

FIG. 13



【図 14】

FIG. 14

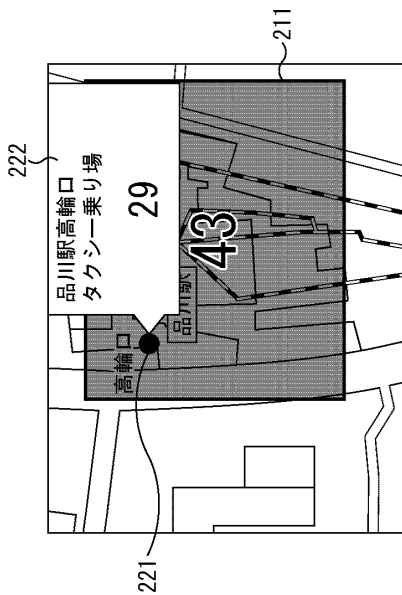


10

20

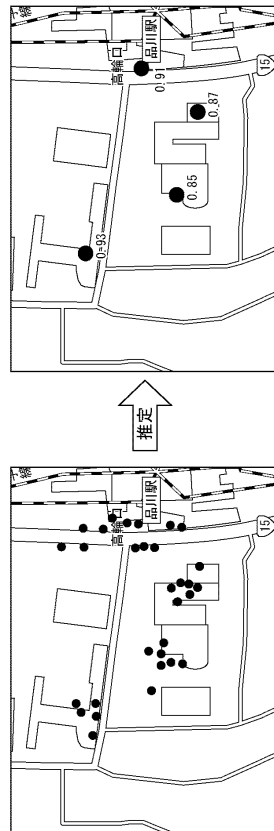
【図 15】

FIG. 15



【図 16】

FIG. 16

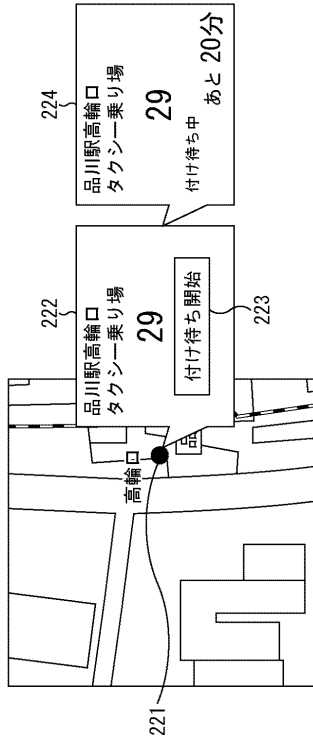


30

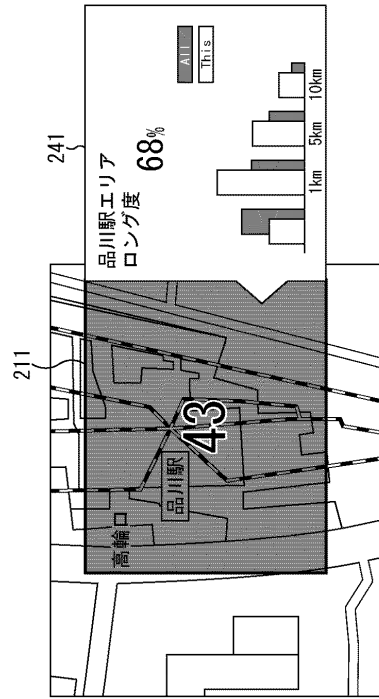
40

50

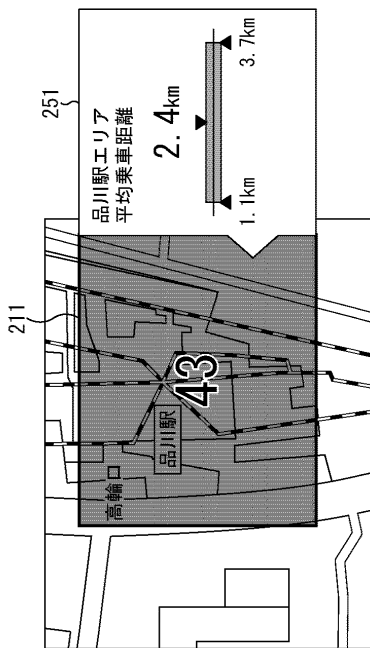
【図 17】
FIG. 17



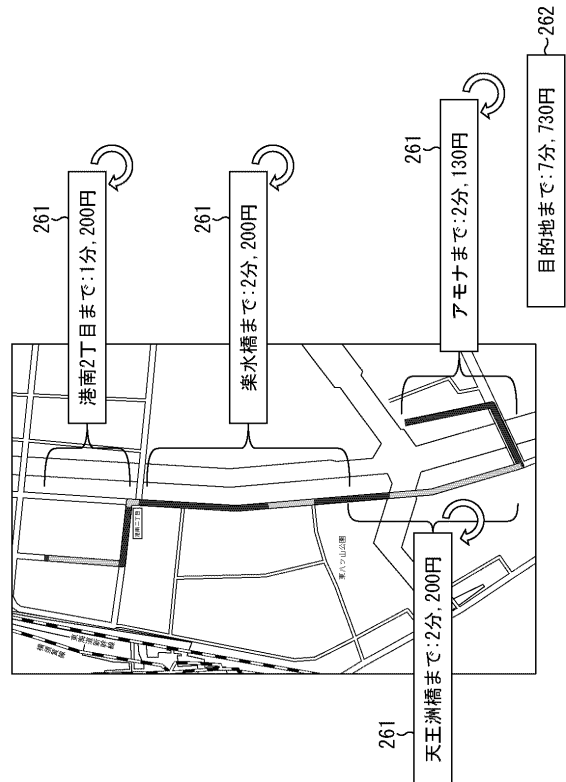
【図 18】
FIG. 18



【図 19】
FIG. 19



【図 20】
FIG. 20



10

20

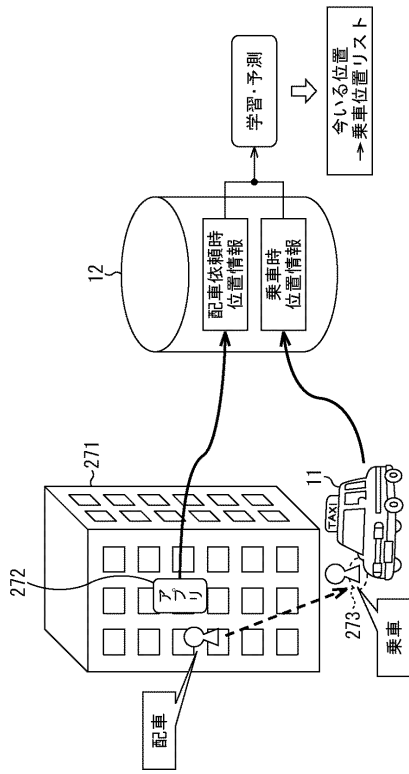
30

40

50

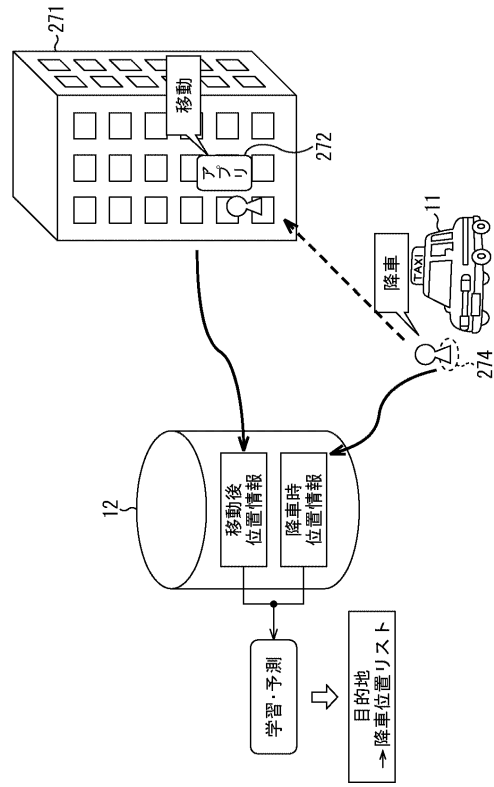
【図 2 1】

FIG. 21



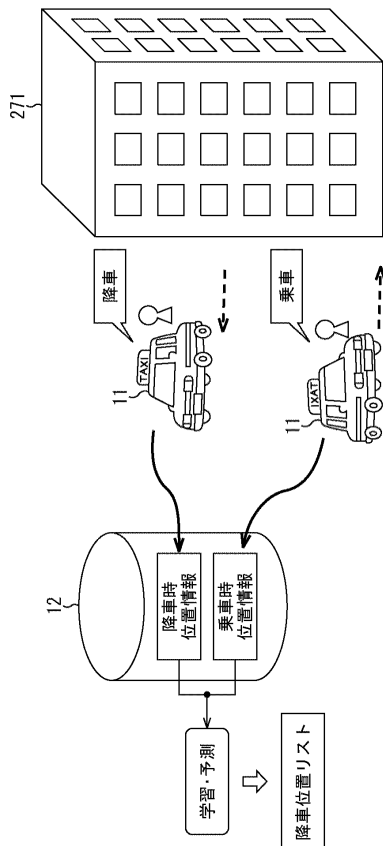
【図 2 2】

FIG. 22



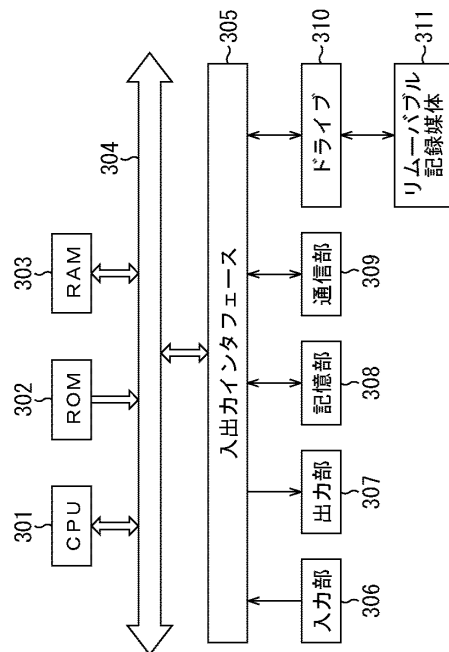
【図 2 3】

FIG. 23



【図 2 4】

FIG. 24



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 梅岡 信幸

- (56)参考文献 国際公開第2018/190428(WO, A1)
特開2009-009282(JP, A)
特開2012-050241(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06Q 10/00-99/00