

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6646532号  
(P6646532)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(51) Int.Cl.

G07B 15/00 (2011.01)  
G06Q 50/30 (2012.01)

F 1

G07B 15/00  
G07B 15/00  
G06Q 50/30T  
U

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-122307 (P2016-122307)
(22) 出願日	平成28年6月21日 (2016.6.21)
(65) 公開番号	特開2017-228011 (P2017-228011A)
(43) 公開日	平成29年12月28日 (2017.12.28)
審査請求日	平成30年10月2日 (2018.10.2)

(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人	110000176 一色国際特許業務法人
(72) 発明者	川崎 健治 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(72) 発明者	小林 悠一 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(72) 発明者	金田 悅雄 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】チケット情報処理方法及びチケット情報処理システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

交通機関のユーザが保持している当該交通機関を利用する際に使用されるチケットに関する情報であるチケット情報に関する所定の処理を実行する複数の情報処理装置により実行されるチケット情報処理方法であって、

前記各ユーザについて前記各チケット情報を記憶し、

前記所定の処理における、前記各ユーザの前記チケット情報に含まれる個別情報の各処理について、各個別情報の処理負荷に応じて定められた所定の判定基準によって、それぞれ前記複数の情報処理装置の内の第1の情報処理装置及び他の情報処理装置のいずれで前記個別情報の各処理を実行するかの分担を決定し、

前記個別情報の各処理の前記第1の情報処理装置による処理時間を算出し、算出した前記処理時間が所定の閾値を超えていると判定した場合に、さらに他の情報処理装置に該当個別情報の各処理を分担させる、

チケット情報処理方法。

## 【請求項 2】

請求項1に記載のチケット情報処理方法であって、

前記他の情報処理装置は、処理しようとするユーザの前記チケット情報を保持しているか判定し、保持していると判定した場合、自身で該当チケット情報を処理し、保持していないと判定した場合、さらに当該ユーザに関する処理が自身に割り当てられているか調べ、自身に割り当てられていると判定した場合、割り当てられている処理を実行し、割り当

てられないないと判定した場合、前記第1の情報処理装置に該当チケット情報の処理要求を送信する、チケット情報処理方法。

**【請求項3】**

請求項1に記載のチケット情報処理方法であって、

前記各ユーザの前記チケット情報から、当該チケット情報に含まれているチケットの種類毎の有効数量と、該チケットで入場または出場が可能な駅数と、該チケットの状態の更新頻度とに応じて、前記個別情報の処理を前記第1の情報処理装置で行うか前記他の情報処理装置で行うかを決定する、チケット情報処理方法。

**【請求項4】**

請求項1に記載のチケット情報処理方法であって、

前記他の情報処理装置における前記チケット情報の処理時間が、所定の閾値を超えると判定された場合、当該他の情報処理装置は、前記第1の情報処理装置に対して分担された処理を実行することができない旨応答する、チケット情報処理方法。

**【請求項5】**

請求項1に記載のチケット情報処理方法であって、

前記他の情報処理装置に対する処理分担が可能であるかの判定基準として、駅に設置されている自動改札機における応答速度、及び前記第1の情報処理装置と前記他の情報処理装置とを接続している通信ネットワークの負荷許容限度を設定することができるよう構成されている、チケット情報処理方法。

**【請求項6】**

交通機関のユーザが保持している当該交通機関を利用する際に使用されるチケットに関する情報であるチケット情報に関する所定の処理を実行する複数の情報処理装置により実行されるチケット情報処理方法であって、

前記各ユーザについて前記各チケット情報を記憶し、

前記所定の処理における、前記各ユーザの前記チケット情報に含まれる個別情報の各処理について、各個別情報の処理負荷に応じて定められた所定の判定基準によって、それぞれ前記複数の情報処理装置の内の第1の情報処理装置及び他の情報処理装置のいずれで前記個別情報の各処理を実行するかの分担を決定し、

決定した前記分担に従って、処理が分担された前記ユーザのチケット情報を該当する前記他の情報処理装置に格納し、

前記他の情報処理装置に格納された前記ユーザのチケット情報を、前記第1の情報処理装置に格納されているチケット情報と所定のタイミングで同期させる、  
チケット情報処理方法。

**【請求項7】**

請求項6に記載のチケット情報処理方法であって、

各前記ユーザが保持しているチケット情報記録媒体毎の利用頻度に応じて、前記チケット情報を格納する前記他の情報処理装置を決定する、チケット情報処理方法。

**【請求項8】**

請求項6に記載のチケット情報処理方法であって、

各前記ユーザが保持しているチケット情報記録媒体毎に記録されている当該記録媒体の利用場所、利用時間帯、及び入場または出場のいずれかの処理内容の頻度である利用パターンに応じて、前記チケット情報を格納する前記他の情報処理装置を決定する、チケット情報処理方法。

**【請求項9】**

請求項6に記載のチケット情報処理方法であって、

前記交通機関において輸送障害が発生した時に、当該輸送障害に起因して運転が中止される区間とチケット情報の処理量が増大すると考えられる駅を決定し、その結果に応じて、前記チケット情報を格納する前記他の情報処理装置を決定する、チケット情報処理方法。

**【請求項10】**

10

20

30

40

50

交通機関のユーザが保持している当該交通機関を利用する際に使用されるチケットに関する情報であるチケット情報に関する所定の処理を実行する複数の情報処理装置を含むチケット情報処理システムであって、

前記各ユーザについて前記各チケット情報を記憶しているチケット情報記憶部と、

前記所定の処理における、前記各ユーザの前記チケット情報に含まれる個別情報の各処理について、各個別情報の処理負荷に応じて定められた所定の判定基準によって、それぞれ前記複数の情報処理装置の内の第1の情報処理装置及び他の情報処理装置のいずれで前記個別情報の各処理を実行するかの分担を決定し、

前記個別情報の各処理の前記第1の情報処理装置による処理時間を算出し、算出した前記処理時間が所定の閾値を超えていると判定した場合に、さらに他の情報処理装置に該当個別情報の各処理を分担させる分担処理部と、

を備えているチケット情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、チケット情報処理方法及びチケット情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ネットワーク技術や仮想化技術の発展に伴い、クラウドコンピューティングやシンクライアント型の業務システムが普及しつつある。これに伴い、鉄道などの公共交通機関において、自動改札機や券売機などの駅務機器をシンクライアント型で実現する需要が増大することが考えられる。本構成では例えば、ICカードからのデータの読み取りのみをクライアント側の駅務機器で行い、その他の処理は全てサーバ側で行う。シンクライアント型の自動改札機システムにおいては、通勤ラッシュ時でも改札で混雑しないようにするために高速な処理を実現することが重要である。

【0003】

シンクライアント型の自動改札機システムを実現するための技術の一つとして、駅務機器が担う様々な処理をサーバ側で高速に行う方法がある（例えば特許文献1参照）。特許文献1によれば、改札機から要求された各種処理に応じて、サーバ側で各処理に最適化したプロセッサ群を割り当てることで、高速な処理を実現できるとしている。

【0004】

一方、ICカード乗車券において、不正利用チェックを各駅サーバで行うことでセンタサーバの処理負荷を低減する方法が提案されている（例えば特許文献2参照）。特許文献2によれば、ユーザが最近ICカードを利用した駅や地域といった情報から当該カードが利用されるであろう駅を予測し、予測した駅に最新の利用履歴を配信しておくことで、迅速に不正利用を検出し、かつ、センタ側の負荷を低減することができるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-94053号公報

【特許文献2】特開2014-44473号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1はサーバ側で高速な改札処理を行う仕組みを、特許文献2は不正利用チェックを各駅サーバで行うことでセンタ側の負荷を軽減する仕組みを、それぞれ提供するものであった。

しかしながら特許文献1の方法では、改札機の台数が大幅に増えると、処理が遅くなるという課題がある。

【0007】

10

20

30

40

50

また特許文献 2 の方法では、不正利用チェック以外の改札処理については考慮されていない。一般に改札処理に含まれる運賃計算や媒体認証は、不正利用チェックに比べて処理内容が複雑であり、特許文献 2 の方法をそのまま適用したのでは通勤ラッシュ時でも改札で混雑しないような高速処理を実現することが困難という課題がある。

#### 【0008】

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、その一つの目的は、大量の駅務機器、ユーザ、チケットを対象として、高速な処理を行うことを可能とするチケット情報処理方法及びチケット情報処理システムを提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記の目的を達成するための本発明の一態様は、交通機関のユーザが保持している当該交通機関を利用する際に使用されるチケットに関する情報をチケット情報を処理するための複数の情報処理装置により実行されるチケット情報処理方法であって、前記各ユーザについて前記各チケット情報を記憶し、前記各ユーザの前記チケット情報に含まれる個別情報について、各個別情報の処理負荷に応じて定められた所定の判定基準によって、それぞれ前記複数の情報処理装置の内の第1の情報処理装置及び他の情報処理装置のいずれで処理するかの分担を決定し、前記個別情報の前記第1の情報処理装置による処理時間を作出し、算出した前記処理時間が所定の閾値を超えていた場合に、さらに他の情報処理装置に該当個別情報の処理を分担させる。

#### 【0010】

また本発明の他の態様は、交通機関のユーザが保持している当該交通機関を利用する際に使用されるチケットに関する情報をチケット情報を処理するための複数の情報処理装置により実行されるチケット情報処理方法であって、前記各ユーザについて前記各チケット情報を記憶し、前記各ユーザの前記チケット情報に含まれる個別情報について、各個別情報の処理負荷に応じて定められた所定の判定基準によって、それぞれ前記複数の情報処理装置の内の第1の情報処理装置及び他の情報処理装置のいずれで処理するかの分担を決定し、決定した前記分担に従って、処理が分担された前記ユーザのチケット情報を該当する前記他の情報処理装置に格納し、前記他の情報処理装置に格納された前記ユーザのチケット情報を、前記第1の情報処理装置に格納されているチケット情報を所定のタイミングで同期させる。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、大量の駅務機器、ユーザ、チケットを対象として、高速な処理を行うことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】図1は、本発明の第1の実施例による駅務機器管理システム1の構成例を示す図である。

【図2】図2は、第1の実施例による駅サーバ1040の構成例を示す図である。

【図3】図3は、第1の実施例によるセンタサーバ1060の構成例を示す図である。

【図4】図4は、センタサーバ1060の処理見積り・分担作成部3080によるデータ処理例を示すフローチャートである。

【図5】図5は、駅サーバ1040の入出場処理部2070によるデータ処理例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、駅サーバ1040の分担調整部2080によるデータ処理例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、チケット情報テーブル2090, 3090の構成例を示す図である。

【図8】図8は、閾値テーブル2110, 3110の構成例を示す図である。

【図9】図9は、分担テーブル2100, 3100の構成例を示す図である。

【図10】図10は、閾値設定画面10010の画面例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図11】図11は、システム稼働状況モニタ画面11010の画面例を示す図である。

【図12】図12は、第2の実施例における駅サーバ1040の構成例を示す図である。

【図13】図13は、第2の実施例におけるセンタサーバ1060の構成例を示す図である。

【図14】図14は、本発明の第2の実施例におけるセンタサーバ1060の処理見積り・分担作成部3080によるデータ処理例を示すフローチャートである。

【図15】図15は、第2の実施例における駅サーバ1040の入出場処理部2070によるデータ処理例を示すフローチャートである。

【図16】図16は、利用履歴テーブル3130の構成例を示す図である。

【図17】図17は、アドレステーブル2120, 3120の構成例を示す図である。 10

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0013】

以下、本発明の一実施形態を、実施例に即して図面を参照しながら詳細に説明する。

##### 【0014】

###### 実施例1

まず、本発明のチケット情報処理システムの一態様としての第1実施例による駆務機器管理システムについて説明する。図1は、本実施例による駆務機器管理システム1のシステム構成例を示すブロック図である。駆務機器管理システム1は、駆務機器1020と駅サーバ1040とを通信ネットワーク1030により相互に通信可能に接続し、また駅サーバ1040とセンタサーバ1060とを通信ネットワーク1050により相互に通信可能に接続することによって構成されている。駆務機器1020は、鉄道の各駅に設置される自動改札機、自動券売機、駅員操作端末などの複数の機器を含む。本実施例では、駆務機器1020は自動改札機であるとして説明するが、これに限定されるものではない。 20

##### 【0015】

自動改札機である駆務機器1020は、ユーザが所持している交通ICカードやクレジットカードなど、個々のユーザを識別するための固有情報、保持している乗車券に関する情報、金銭価値情報などの情報を格納している媒体1010を識別し、当該情報であるデータの読み取り、書き込みを行うことができる。すなわち、自動改札機は、媒体1010に記録されている情報を読み取るためのセンサ等を含む読み取り部、読み取った情報に基づいて金銭価値情報からの運賃引き去り、使用期限チェック等の処理を実行する演算部、処理後のデータを媒体1010に書き込む書き込み部、演算部での処理結果に基づいてフラップドアの開閉を制御する制御部等の通常の構成を備えている。なお、媒体1010としては、カード等の記憶媒体に限らず、指紋、指静脈、目の網膜や虹彩などのユーザを特定することができる生体情報も利用することができる。ユーザの生体情報を利用する場合には、その生体情報と紐付けられる金銭価値情報（いわゆるカード残高に相当）などの情報が、駅サーバ1040、又はセンタサーバ1060に記録される。 30

##### 【0016】

センタサーバ1060は、ユーザに対して発行済みの乗車券情報、ユーザの氏名・性別・年齢などの属性を表すユーザ属性情報、事前に交通ICカードなどへのデータ記録等の操作により蓄積してある金銭価値の残余分を示す情報であるストアドフェア（Stored Fare）残高情報、媒体1010の認証に必要な情報、過去の利用履歴情報などを各ユーザごとに管理する機能を有する。以下このような交通ICカード等の媒体に記録されている情報を「チケット情報」と総称することがある。 40

##### 【0017】

ここで、本実施例では改札通過時の自動改札機によるデータ処理を高速化するために、駅サーバ1040を各駅に1台ずつ配置することを想定している。しかしながら本実施例の構成はこれに限定されるものではなく、多数の駆務機器1020が設けられる大規模駅では1駅に複数台の駅サーバ1040を配置してもよい。また設置される駆務機器1020が少ない小規模駅に関しては、複数駅について1台のサーバを配置するようにしてもよい。またセンタサーバ1060、通信ネットワーク1050を多重化することで、可用性 50

が向上するように構成することもできる。

#### 【0018】

一例として、図1に示す本実施例のシステムは、例えば媒体1010としてICカードを用い、駅務機器1020を一般的な自動改札機とし、駅サーバ1040、及びセンタサーバ1060をパーソナルコンピュータ、ワークステーション等の一般的な計算機で構成し、通信ネットワーク1030、1050をそれぞれ適宜の通信プロトコルを用いたLAN等でそれぞれ構成することにより実現することができる。

#### 【0019】

次に駅サーバ1040(後述するセンタサーバ1060である第1の情報処理装置に対して他の情報処理装置と呼ぶことがある。)について説明する。図2は、駅サーバ1040の構成例を示す図である。駅サーバ1040は前記のように、例えば一般的なコンピュータであり、主制御部2010、入力部2020、出力部2030、通信処理部2040、及び記憶管理部2050を備えている。主制御部2010は、ハードウェアの制御とプログラムの実行処理とを行うCPU等のプロセッサである。入力部2020は、システム管理者からのプログラム実行開始指示や中止指示等の指示入力を受け付けるための入力デバイスであり、例えばキーボード、マウス、タッチパネル等で構成することができる。出力部2030は、プログラムの実行状態等の出力をを行う出力デバイスであり、モニタ・ディスプレイ等で構成することができる。通信処理部2040は、他の計算機とのデータ交換を行うために主制御部2010が通信ネットワーク1030との間で行う通信処理を管理する機能を有し、例えばネットワークインターフェースカードである。記憶管理部2050は、プログラムやデータの読み出し、記録を行う記憶管理部であり、RAM、ROM等のメモリデバイスにより構成される。上記各部間は、相互のデータ交換を行うためのデータバス2060によって相互に通信可能に接続されている。記憶管理部2050には、駅サーバ1040の主要な機能を実現するためのプログラムである入出場処理部2070及び分担調整部2080、それらのプログラムが使用するデータを格納しているチケット情報テーブル2090、分担テーブル2100、及び閾値テーブル2110が格納される。記憶管理部2050には、HDD、SSD等の補助記憶デバイスを設けるようにしてもよい。

#### 【0020】

次にセンタサーバ1060(第1の情報処理装置)について説明する。図3は、センタサーバ1060の構成例を示す図である。センタサーバ1060もまた例えば一般的なコンピュータであり、主制御部3010、入力部3020、出力部3030、通信処理部3040、及び記憶管理部3050を備えている。主制御部3010は、ハードウェアの制御とプログラムの実行処理とを行うCPU等のプロセッサである。入力部3020は、システム管理者からのプログラム実行開始指示や中止指示等の指示入力を受け付けるための入力デバイスであり、例えばキーボード、マウス、タッチパネル等で構成することができる。出力部3030は、プログラムの実行状態等の出力をを行う出力デバイスであり、モニタ・ディスプレイ等で構成することができる。通信処理部3040は、他の計算機とのデータ交換を行うために主制御部3010が通信ネットワーク3030との間で行う通信処理を管理する機能を有し、例えばネットワークインターフェースカードである。記憶管理部3050は、プログラムやデータの読み出し、記録を行い、RAM、ROM等のメモリデバイスにより構成される。上記各部間は、相互のデータ交換を行うためのデータバス3060によって相互に通信可能に接続されている。記憶管理部3050には、センタサーバ1060の主要な機能を実現するためのプログラムである登録処理・モニタ部3070、及び処理見積り・分担作成部3080(分担処理部)、それらのプログラムが使用するデータを格納しているチケット情報テーブル3090(チケット情報記憶部)、分担テーブル3100、及び閾値テーブル3110が格納される。記憶管理部3050には、HDD、SSD等の補助記憶デバイスを設けるようにしてもよい。

#### 【0021】

次に、以上の構成を有する駅務機器管理システム1の機能について説明する。まず、セ

10

20

30

40

50

ンターサーバ1060について、処理見積り・分担作成部3080の処理例を、図4のフローチャートを用いて説明する。処理見積り・分担作成部3080は、駅務機器管理システム1に要求される翌日のデータ処理量の見積もりと、それに基いて駅サーバ1040に分担させるべきデータ処理の種類、処理量を算出するるために、例えば鉄道営業の終電後から始発前までの夜間に毎日データ処理を実行するように設定することができる。

#### 【0022】

センターサーバ1060の処理見積り・分担作成部3080は、S4000（符号Sは「ステップ」を意味する。）で処理を開始すると、最初に、チケット情報テーブル3090を参照し、チケットの種類毎に、センターサーバ1060と駅サーバ1040のどちら側で処理するかを判定する（S4010）。ここでチケット情報テーブル3090（チケット情報記憶部）は、本データ処理実行時点において発行済みかつ翌営業日において有効な電子チケットに関する情報（チケット情報）を管理するマスタデータである。図7に、チケット情報テーブル3090の構成例を示している。図7に例示する本実施例のチケット情報テーブル3090は、ユーザID7010、SF残高7020、定期券情報7030、及び個別チケット情報7040の項目を備えた複数のレコードを有している。ユーザID7010は、本駅務機器管理システム1によって管理される各ユーザに割り振られた固有の識別符号である。SF残高7020は、対応するユーザID7010で特定されるユーザの媒体に記録されている、運賃等に充当可能な金銭的価値の残高（SF残高）を示す。定期券情報7030には、定期券の種類（通学、通勤）、定期券の乗車区間、定期券の有効期間が登録されている。個別チケット情報7040には、企画乗車券、回数券、特急券、往復乗車券、フリー区間内で一定期間乗り放題となる、定期券以外の種々の乗車券などの種類、区間、有効期間、料金、指定席券などの情報を登録することができる。定期券情報や個別チケット情報は、一のユーザID7010について、複数の情報を格納してもよい。S4010において、処理見積り・分担作成部3080は、例えば個別チケット情報7040を参照して、該チケット種類の発行済み有効枚数A（図7の例では2枚）、該チケットを用いて入出場可能な駅数B（図7の例では東京～戸塚間の駅数）、及び該チケットのステータス更新頻度Cを用いて、式1で算出した値Zが、所定の閾値以上であれば駅サーバ1040側で処理、閾値未満であればセンターサーバ1060側で処理と判定する。

#### 【0023】

$Z = A \times B \times C$  (式1)

ここでA、B、Cは正の係数である。即ち、例えばユーザに対して発行されている個別チケットに該当するチケット種類の発行枚数が多ければ、センターサーバ1060側で処理すると負荷が高いため、駅サーバ1040側で処理すると判定される。個別チケット情報7040に記録されているチケットで入出場可能な駅数が多ければ、広範囲の駅に設置されている自動改札機からセンターサーバ1060へのアクセスが発生することが予測され、通信ネットワーク1030、1050のトラフィックが混雑し自動改札機で要求される処理時間に間に合わないおそれがあるため、駅サーバ1040側で処理すると判定する。チケットのステータス更新頻度（例えば6ヶ月定期券であれば更新は利用開始時と期間終了時の2回／6ヶ月、3日間乗り放題乗車券であれば2回／3日、回数券であれば利用の都度）が高ければ、センターサーバ1060側で処理すると負荷が高いため、駅サーバ1040側で処理すると判定する。

#### 【0024】

次に処理見積り・分担作成部3080は、ユーザ毎の保有チケットの組合せや認証方式から、入場および出場時の改札処理の合計処理時間を見積もる（S4020）。処理時間の算出方法は、例えば保有チケットの組合せをチェックし、乗車区間が定期券区間に部分的に跨ぐ場合や、乗り継ぎ割引が適用される場合には、出場時の運賃計算が複雑になるため処理時間を長く見積もるようにする。また認証処理に要する時間は、既存のカード媒体認証に要する平均処理時間、指静脈認証の場合に要する平均処理時間といったように、既知の値を適用して算出することができる。

10

20

30

40

50

## 【0025】

次に、処理見積り・分担作成部3080は、閾値テーブル3110に記録されているデータを読み込み、チケット毎の改札処理の所要時間が、所定の閾値を超える処理があるか否かを調べる(S4030)。図8に、閾値テーブル3110の構成例を示している。閾値テーブル3110は、改札機の応答速度(読み取り部にカードタッチしてからゲートが開閉するまでの時間)8010、通信ネットワーク負荷の許容上限値8020、及びサーバ負荷の許容上限値8030の項目を格納している。処理見積り・分担作成部3080は、上記で算出した処理時間の中で、改札応答速度の閾値8020を超える処理があるか否かを調べ、あれば改札処理の分担案を作成して駅サーバ1040へ協力依頼メッセージを送信し、該駅サーバ1040からの応答メッセージの受信待ちを行う(S4040)。

10

## 【0026】

改札処理分担案の作成方法としては、例えば分担処理が可能な処理の中で、処理時間の長さに応じて、算出された処理時間が長い処理(例えば生体認証や運賃計算)を駅サーバ1040に依頼してもよいし、算出された処理時間が短い処理(例えばチケットの有効期限切れチェック)を駅サーバ1040に依頼してもよい。あるいは、分担処理に必要となるデータ量に応じて、該データ量が小さい処理(例えば運賃計算であれば駅サーバ1040において運賃表データが必要となるためデータ量が大きい処理となる。)を駅サーバ1040に依頼してもよい。またS4030で、センタサーバ1060側で処理するチケット枚数や駅数、ステータス更新頻度からセンタサーバ1060や通信ネットワーク1030, 1050の負荷量を見積り、閾値を超えるか否かを調べてもよい。

20

## 【0027】

S4050で、処理見積り・分担作成部3080は、分担処理を依頼した駅サーバ1040からの応答メッセージが協力承諾であるか調べ、応答メッセージが協力承諾であると判定した場合(S4050, Yes)、該駅サーバ1040における分担処理に必要となるチケット情報テーブル3090、および分担テーブル3100を作成して送信し(S4060)、処理を終了する(S4070)。分担テーブル3100の構成例を図9に示している。分担テーブル3100(駅サーバ1040では分担テーブル2100)は、センタサーバ1060から駅サーバ1040へ依頼した処理分担の結果を、各ユーザごとに記録している。例えば図9の例では、ユーザID9010について、認証処理を担うサーバ9020、入出場チェック処理を担うサーバ9030、運賃計算処理を担うサーバ9040、及び不正利用チェック処理を担うサーバ9050を対応付けてなるレコードが記録されている。各サーバは、例えば通信ネットワーク上で割り当てられているアドレスによって特定することができる。なお、レコードに記録する項目としては、改札処理に含まれる他の処理を追加してもよい。

30

## 【0028】

一方S4030で所定の閾値を超える処理がないと判定した場合(S4030, No)、処理見積り・分担作成部3080は、S4010で駅サーバ1040にて処理すると判定したチケットに関するチケット情報テーブル3090(駅サーバ1040ではチケット情報テーブル2090)を作成して送信し(S4060)、処理を終了する(S4070)。S4050で駅サーバ1040からの回答が協力拒否であれば、センタサーバ1060は、駅サーバ1040に分担依頼した処理のうち処理量が大きい項目をセンタサーバ1060に戻すなどして別の分担案を作成し(S4040)、駅サーバ1040への協力依頼を、すべての依頼先駅サーバ1040からの協力承諾が得られるまで繰り返す。以上の処理見積り・分担作成部3080の処理によれば、駅に設置されている自動改札機に要求される処理速度の範囲内で、センタサーバ1060、通信ネットワーク1030, 1050に過度の負荷がかからないように、駅サーバ1040に対してデータ処理の分担をさせることができる。これによって、駅務機器管理システム1全体としてのデータ処理効率が向上される。

40

## 【0029】

続いて、入出場処理部2070の処理例を、図5のフローチャートを用いて説明する。

50

入出場処理部 2070 は、駅サーバ 1040 が駆務機器 1020 から、ユーザ ID、機器 ID、及び種別（入場または出場）を含む改札処理要求メッセージを受信した時に実行されるものとする。なお、ユーザ ID でなくユーザが所持する IC カードの ID を含むメッセージを受信し、駅サーバ 1040 で受信した IC カードの ID をユーザ ID に変換して処理してもよい。

#### 【0030】

入出場処理部 2070 は S5000 で処理を開始すると、最初に、該駅の駅サーバ 1040 に保持されているチケット情報テーブル 2090 を参照し、該テーブル 2090 内に、受信したメッセージに含まれているユーザ ID に対応するデータがあるか否かを調べる (S5010)。ユーザ ID に対応するデータがあると判定した場合 (S5010, Yes)、該駅サーバ 1040 にて改札処理を行う (S5020)。ユーザ ID に対応するデータがないと判定した場合 (S5010, No)、入出場処理部 2070 は分担テーブル 2100 を参照し、該テーブル 2100 内に該ユーザ ID に対応するデータがあるか否かを調べる (S5030)。ユーザ ID に対応するデータがあると判定した場合 (S5030, Yes)、該テーブル 2100 の内容に従い、自駅サーバ 1040 の分担処理を行うことと並行して、該テーブル 2100 に指定された他駅サーバ 1040 に対して処理分担を依頼する (S5040)。S5030 で分担テーブルに該ユーザ ID がないと判定した場合 (S5030, No)、入出場処理部 2070 はセンタサーバ 1060 に対して改札処理を要求する (S5050)。S5040 または S5050 の後、入出場処理部 2070 は、該サーバからの応答メッセージの受信待ちを行う (S5060)。該サーバからの応答を全て受信するか、S5020 の処理を終了したら、処理結果として改札機のゲート開閉指示を自動改札機へ送信し (S5070)、処理を終了する (S5080)。例えば図 9 の例では、ユーザ ID 31578 で特定されるユーザの入出場処理を実行する場合、認証処理、入出場チェックは駅サーバ 14 が実行し、運賃計算はセンタサーバが実行し、不正利用チェックは駅サーバ 15 が実行するというように処理が分担される。以上の入出場処理部 2070 によれば、センタサーバ 1060 からの分担依頼を受け入れることによりセンタサーバ 1060 の処理負荷を軽減することができるとともに、自身の負荷が大きくなるおそれがある場合には他の駅サーバ 1040 に処理を分担させることができるので、駅サーバ 1040 としての過負荷を防止しつつ駆務機器管理システム 1 としての処理効率向上を図ることができる。

#### 【0031】

次に、駅サーバ 1040 に設けられている分担調整部 2080 について説明する。分担調整部 2080 の処理例を、図 6 のフローチャートに示している。分担調整部 2080 は、センタサーバ 1060 の処理見積り・分担作成部 3080 から、協力依頼メッセージを受信した時にデータ処理を実行するものとする。分担調整部 2080 は S6000 で処理を開始すると、最初に、依頼された処理内容を該駅サーバ 1040 で行った場合の処理時間の見積りを行う (S6010)。ここで、処理時間の算出方法は、センタサーバ 1060 の処理見積り・分担作成部 3080 に関して説明したように、例えば分担テーブル 2100 に例示する処理内容ごとに既知の値を適用することができる。次に、分担調整部 2080 は、閾値テーブル 2110 を参照して閾値を読み込み、算出又は取得した処理時間が閾値を超える見込みか否かを調べる (S6020)。閾値を超えない見込みであると判定した場合 (S6020, No)、分担調整部 2080 は分担テーブル 2100 に該処理を追加 (S6030) した後、センタサーバ 1060 へ協力許諾の応答メッセージを送信し (S6040)、処理を終了する (S6050)。閾値を超える見込みであると判定した場合 (S6020, Yes)、分担調整部 2080 はセンタサーバ 1060 へ協力拒否の応答メッセージを送信し (S6040)、処理を終了する (S6050)。

#### 【0032】

以上の分担調整部 2080 によれば、センタサーバ 1060 からの処理分担依頼に対して可能な範囲の処理分担を受け入れることになるため、駅サーバ 1040 が管理する自動改札機などの駆務機器 1020 での処理が遅延することが防止される。

10

20

30

40

50

**【 0 0 3 3 】**

次に、本実施形態におけるシステム管理者とのインターフェースについて説明する。図10に閾値テーブル3110に関する閾値設定の画面例を、図11にシステム稼働状況モニタの画面例をそれぞれ示している。図10の閾値設定画面10010は、例えば、センタサーバ1060の登録処理・モニタ部3070を実行・操作することで表示されるように構成することができる。システム管理者は、画面10010を用いて、改札応答速度、ネットワーク負荷許容上限値、サーバ負荷許容上限値などの閾値を設定することができるが、設定可能とする閾値はこれらに限定されるものではない。例えば、ユーザのチケット情報等のデータを多重化して格納する場合の上限値、駅サーバ1040での処理を分散多重化する場合の上限値等を設定することも可能である。またシステム管理者は、図11のシステム稼働状況表示画面11010を用いて、センタサーバ1060、各駅サーバ1040や通信ネットワーク1030, 1050の負荷状況（サーバのCPU・メモリ使用率、通信ネットワークの使用率）を可視化して確認することができる。

**【 0 0 3 4 】**

以上、本実施例ではセンタサーバ1060側で分担処理案を作成した後、駅サーバ1040に協力依頼する場合の処理例について説明した。しかしながらこれに限定されるものではなく、センタサーバ1060側のみで分担処理を決定するようにしてもよい。また分担処理案の作成は、夜間に限らず、日中の一定時間毎等、適時に実行してもよい。また、駅サーバ1060側の負荷が所定の閾値を超えた時に処理見積り・分担作成部3080が分担処理案を再調整するようにしてもよい。

**【 0 0 3 5 】****実施例2**

次に、本発明の第2実施例について説明する。本実施例では、SFで乗車運賃の支払いを行う場合に、高速な改札処理を行うための方法について説明する。本実施例では、図12に示すように、前記実施例1において図2に示した駅サーバ1040の構成例から分担調整部2080、分担テーブル2100、及び閾値テーブル2110を削除し、アドレステーブル2120を追加している。図17に、アドレステーブル2120の構成例を示している。図17に例示しているアドレステーブル2120は、ユーザID15010と当該ユーザに関するデータ保存先15020とを対応付けて格納している。ユーザID15010は、実施例1と同様に、各ユーザに対して割り当てられた固有の識別符号である。データ保存先15020には駅サーバ1040のネットワーク上のアドレスを格納する。SFデータを複数の駅サーバ1040にコピーして配置し、それらの駅サーバ1040間で処理を多重化する場合には、図17に例示するように、データ保存先15020に複数の駅サーバ1040のアドレスを格納することができる。

**【 0 0 3 6 】**

また、センタサーバ1060については、前記実施例1において図3に示した構成例から分担テーブル3100と閾値テーブル3110とを削除し、アドレステーブル3120と利用履歴テーブル3130とを追加する。図16に、利用履歴テーブル3130の構成例を示している。図16に例示している利用履歴テーブル3130は、ユーザID14010、SFの利用日時14020、SFの利用場所14030、SFの処理種別（入場または出場）14040、及びSF残高14050が互いに対応付けて記録されている。利用履歴テーブル3130は、一定期間中の複数のユーザに関するICカード利用履歴を蓄積する。

**【 0 0 3 7 】**

続いて、本実施例における処理見積り・分担作成部3080の処理例を、図14のフローチャートを用いて説明する。センタサーバ1060の処理見積り・分担作成部3080は、実施例1と同様に、例えば鉄道営業の終電後から始発前までの夜間に、翌営業日のための本実施例の処理を毎日実行するものとする。処理見積り・分担作成部3080はS12000で処理を開始すると、最初に、チケット情報テーブル3090と利用履歴テーブル3130を参照してユーザID毎の利用頻度を算出し、該利用頻度に応じて分散配置案

を作成する（S12010）。ここで利用頻度とは、例えば直近6ヶ月間などの一定期間中の利用回数を、ユーザID毎にカウントすることによって算出することができる。分散配置案は、例えば一定期間中の利用回数が所定の回数未満であれば、該ICカードはあまり利用されていないと判定することができるので、センタサーバ1060側で処理しても負荷が少ないと判断することができる。一方、例えば一定期間中の利用回数が所定の回数以上であれば、該ICカードは比較的よく利用されていると判定されるので、駅サーバ1040側で分散処理した方が効率的であると判断することができる。

#### 【0038】

次に、処理見積り・分担作成部3080は、S12010において駅サーバ1040側で処理すると判断したユーザIDに関して、移動履歴から移動の常態性を調べ、該移動の常態性に応じて分散配置案を作成する（S12020）。ここで移動の常態性とは、各ユーザが比較的高頻度で利用する場所（駅）、時間帯などの傾向を示すデータをいう。本実施例では、例えば直近6ヶ月間などの一定期間中のSF履歴データを、平日／休日の時間帯、場所、処理の組合せ毎の利用回数でカウントし、得られた頻度が所定の閾値（利用回数や全体の利用回数に占める割合）以上であるものを常態性が高いと判断するものとする。分散配置案としては、例えば場所の常態性が高いユーザIDのSFデータについては、改札処理の処理速度を向上させるために、常態性が高いと判定された駅に近い駅サーバ1040に配置して処理するように構成することができる。また時間帯の常態性が高い複数のユーザIDのSFデータは、得られた時間帯に特定の駅サーバ1040に負荷が集中しないように、複数の駅サーバ1040に分散配置して処理するように構成することができる。10

#### 【0039】

次に、処理見積り・分担作成部3080は、S12020において作成した分散処理案に基づいて、各駅サーバ1040のチケット情報テーブル2090、アドレステーブル2120を作成して、各テーブルを各駅サーバ1040へ配信し（S12030）、処理を終了する（S12040）。

#### 【0040】

続いて、本実施例の駅サーバ1040における入出場処理部2070の処理例を、図15のフローチャートを用いて説明する。入出場処理部2070は、駅務機器1020（本実施例では自動改札機）から、ユーザID、機器ID、種別（入場または出場）を含む改札処理要求メッセージを受信した時に実行されるものとする。30

#### 【0041】

入出場処理部2070はS13000で処理を開始すると、最初に、自身が属する駅サーバ1040のアドレステーブル2120を参照し、自動改札機から受信した改札処理要求メッセージ内のユーザIDに対応するデータ保存先15020を検索し、検索されたデータ保存先のサーバが、自駅サーバ1040か、自駅サーバ1040以外の他の駅サーバ1040であるかを調べる（S13010）。他駅サーバ1040であると判定した場合（S13010, No）、入出場処理部2070は、該他の駅サーバ1040のアドレスへ、前記処理しようとした改札処理要求メッセージを転送して、処理を終了する（S13060）。40

#### 【0042】

検索されたデータ保存先のサーバが、自駅サーバ1040であると判定した場合（S13010, Yes）、入出場処理部2070は、自駅サーバ1040にあるチケット情報テーブル2090を用いて、自駅サーバ1040内で改札処理を実行し（S13030）、該改札処理結果としてメッセージ送信元である自動改札機のゲート開閉指示を当該自動改札機へ送信する（S13040）。次に、出場処理部2070はアドレステーブル2120を参照して、改札処理要求メッセージ内のユーザIDに対応するデータ保存先15020を検索し、自駅サーバ1040以外のデータ保存先15020があれば、該ユーザIDに関するチケット情報を、自駅サーバ1040以外のデータ保存先である駅サーバ1040のアドレスへ送信してデータを同期し（S13050）、処理を終了する（S13050）。50

60)。

#### 【0043】

ここで、S13050のデータ同期処理は、S13040の処理終了直後ではなく、他のタイミングで行ってもよい。一般的に、特定ユーザに関するデータ同期は、次に当該ユーザが所持するICカードが他の自動改札機で利用されるまでに実行すればよい。したがって、例えば入場処理を行った駅から直近駅までの最低所要時間内で、駅サーバ1040の負荷が高くない（例えば列車到着直後で改札出場者が多い時ではない）タイミングでデータ同期処理を行うようにしてもよい。以上説明した本発明の第2実施例によれば、ユーザが利用する駅の利用履歴に関する傾向を示す常態性というパラメータを用いて、複数の駅サーバ1040にチケット情報を多重化して格納しておくことにより、各ユーザについての改札処理をより効率的に行わせることができる。10

#### 【0044】

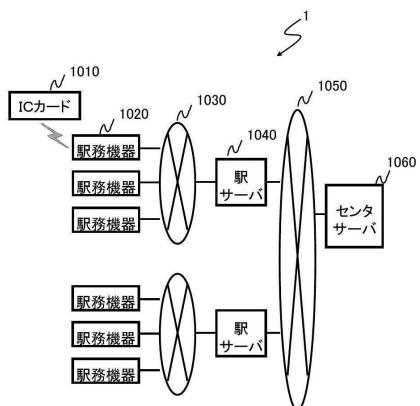
なお、以上説明した実施例2は、交通機関の輸送障害に起因する運転見合わせといった事象に適応するように構成することも可能である。例えば鉄道の輸送障害時には、平常のユーザ移動パターンとは異なるパターンでユーザが移動することが多いと考えられる。この場合は、例えばセンタサーバ1060が、別に設けられている運行管理システムから輸送障害情報を取得し、該情報に含まれる運転見合わせ区間から、ユーザは該区間の周辺駅で他社線に乗り換える可能性が高いと予想し、該周辺駅の駅サーバ1040にチケット情報を分散配置するようにして、特定の駅サーバ1040への負荷集中を防止することができる。20

#### 【符号の説明】

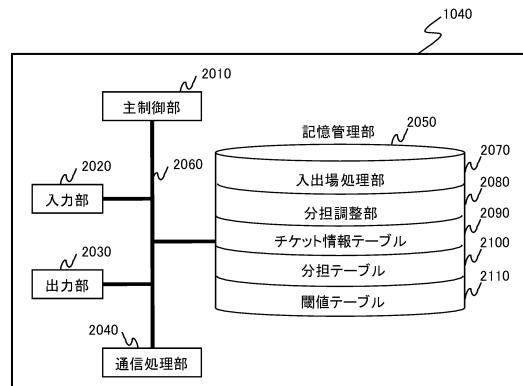
#### 【0045】

1...駅務機器管理システム 1010...ICカード、1020...駅務機器  
1030、1050...通信ネットワーク、1040...駅サーバ  
1060...センタサーバ、2010、3010...主制御部  
2020、3020...入力部 2030、3030...出力部  
2040、3040...通信処理部 2050、3050...記憶管理部  
2070...入出場処理部 2080...分担調整部  
2090、3090...チケット情報テーブル 2100、3100...分担テーブル  
2110、3110...閾値テーブル 3070...登録処理・モニタ部30  
3080...処理見積もり・分担作成部  
2120, 3120...アドレステーブル 3130...利用履歴テーブル

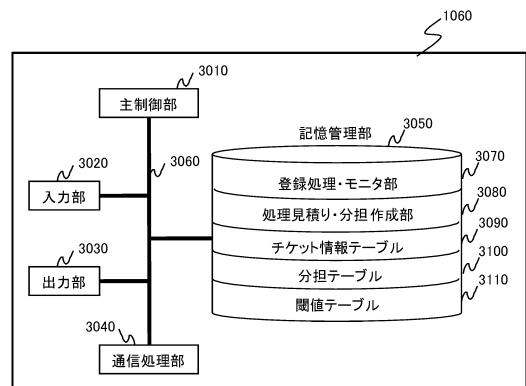
【図1】



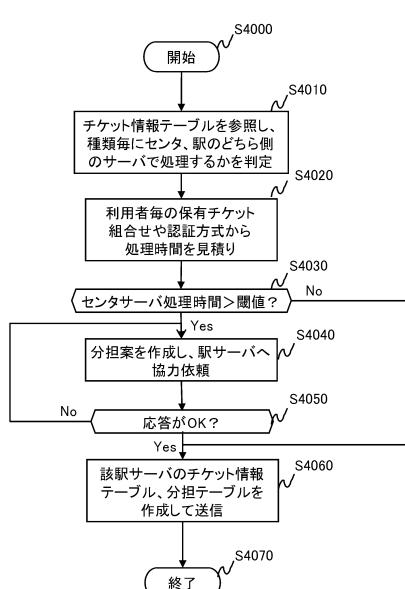
【図2】



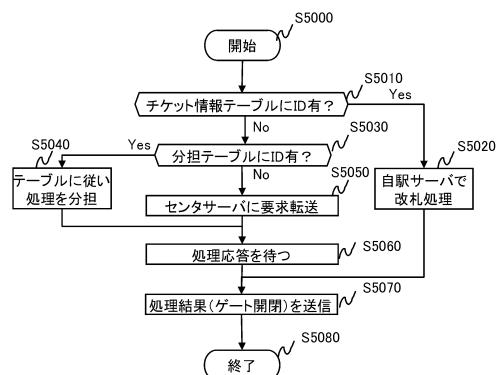
【図3】



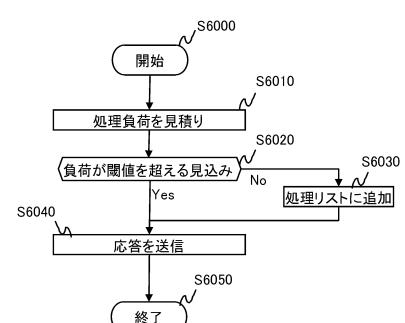
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

チケット情報テーブル 2090, 3090

ユーザID	SF残高	定期券情報	個別チケット情報
28759	5640	通勤定期 東京-戸塚 2016/10/01より 6ヶ月間	東京-戸塚 回数券2枚 2016/12/31迄有効
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

【図9】

分担テーブル 2100, 3100

ユーザID	認証処理	入出場チェック	運賃計算	不正利用チェック
28759	センターサーバ	駅サーバ20	駅サーバ20	駅サーバ20
31578	駅サーバ14	駅サーバ14	センターサーバ	駅サーバ15
40017	駅サーバ18	駅サーバ18	駅サーバ18 駅サーバ20	駅サーバ21
.....	.....	.....	.....	.....

【図8】

閾値テーブル 2110, 3110

改札応答速度	NW負荷許容上限値	SV負荷許容上限値
200 ms	80 %	80 %

【図10】

閾値設定画面例

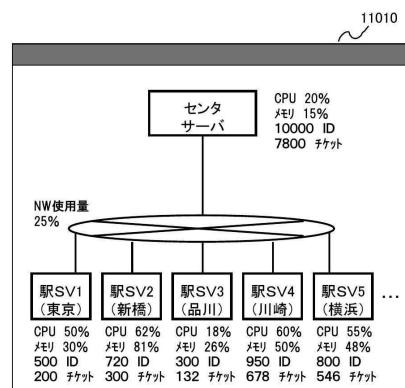
10010

改札応答速度(最大)	200	ms
NW負荷許容上限値	80	%
SV負荷許容上限値	80	%

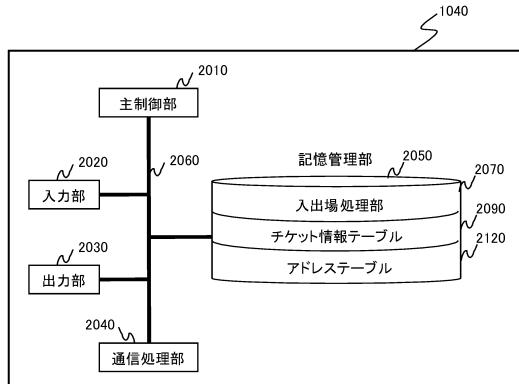
設定 キャンセル

【図11】

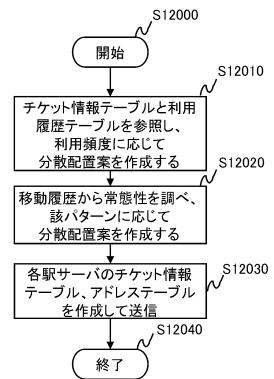
システム稼働状況モニタ画面例



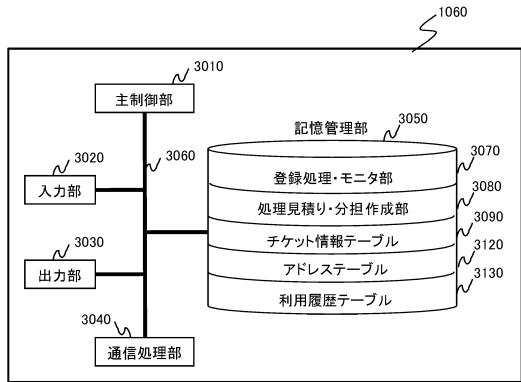
【図12】



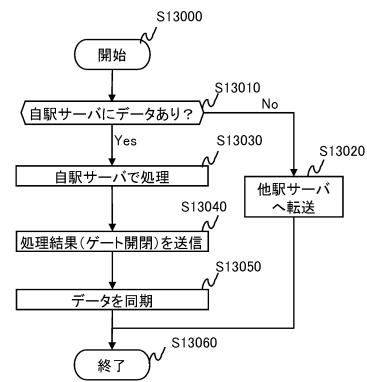
【図14】



【図13】



【図15】



【図16】

利用履歴テーブル 3130				
ユーザID	日時	場所	処理	SF残高
28759	2016/01/20 09:40:51	渋谷	入場	1080
28759	2016/01/20 10:03:02	新宿	出場	980
28759	2016/01/20 19:27:35	新宿	入場	980
28759	2016/01/20 19:58:49	渋谷	出場	880
31578	2016/01/22 11:00:02	戸塚	入場	650
31578	2016/01/22 13:15:41	大崎	出場	400
31578	2016/01/24 09:54:30	品川	入場	400
31578	2016/01/24 12:01:20	東戸塚	出場	150
40017	2016/01/21 16:08:08	横浜	入場	2150
.....	.....	.....	.....	.....

【図17】

アドレステーブル 2120, 3120

ユーザID	データ保存先
28759	駅サーバ24 駅サーバ31
31578	駅サーバ19 駅サーバ25
40017	駅サーバ6 駅サーバ9
.....	.....

---

フロントページの続き

(72)発明者 岡村 徳政  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 毛利 太郎

(56)参考文献 特開2016-091401(JP,A)  
特開2009-181462(JP,A)  
特開2009-146017(JP,A)  
特開2014-044473(JP,A)  
特開2015-108878(JP,A)  
特開2004-265212(JP,A)  
特開2011-141582(JP,A)  
特開2017-010204(JP,A)  
国際公開第2016/121524(WO,A1)  
特開2016-057840(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G07B 15/00 - 15/06  
G06Q 10/00 - 99/00