

明 細 書

発明の名称：ＩＣカードシステム、及び、データ収集方法

技術分野

[0001] 本発明は、ＩＣカードシステムに関し、特に、利用者の行動属性を収集するＩＣカードシステムに関する。

背景技術

[0002] 情報通信技術の進歩に伴い、商品及びサービスの購買状況を評価した評価情報の収集方法、また、それらの評価情報を用いたマーケティング方法が各々変化している。さらに、情報通信技術の進歩に伴い、収集された評価情報のより高度な分析と、その分析に基づくサービスの提供及び顧客（利用者）の誘導とが行われている。

[0003] また、近年、利用者にサービスを提供する者は、ＩＤ番号が記録されたバーコード付カード、磁気カード、又は、ＩＣカード（ＩＣカード相当の機能を有する携帯電話を含む）を用いることによって、各利用者を特定した上で、サービス等を提供することができる。特に、ＩＣカードに備わるメモリは、利用者の行動に関する属性（行動属性）情報等を記録できるため、サービス等を提供する者は、ＩＣカードを用いることによって、利用者毎の嗜好、及び、複数の店舗における購買状況を把握することが可能である。

[0004] このため、ＩＣカードが利用者の情報をどのように記録するか、又は、どのような情報を記録するかについて、以下に挙げるいくつかの方法が提案されている。

[0005] 第１の方法には、センターサーバが、鉄道利用者に付与するポイントを管理する方法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。第１の方法において、センターサーバがポイントを管理するため、ＩＣカード内のメモリ容量の大きさに関わらず、利用者の行動に関する属性情報及び履歴情報がセンターサーバに大量に蓄積される。

[0006] しかし、サービスを提供する端末等が、センターサーバに蓄積された情報

を参照するために、端末とセンターサーバとの間には、オンラインのネットワークシステムが必要になる。特に、サービスの利用者が多く、かつ、早いレスポンスが要求されるシステムが第1の方法を用いる場合、高性能なネットワークシステムが必要になる。

[0007] 第2の方法には、ICカードが、利用者の行動に関する属性情報及び履歴情報を記録する方法が提案されている。第2の方法によるICカードは、例えば、利用者の年齢又は利用者の性別等のデモグラフィックな属性、及び、利用者の趣味若しくは嗜好又は利用者の消費傾向等を示すパラメータ、を記録する（例えば、特許文献2及び特許文献3参照）。

[0008] また、第2の方法によるICカードは、例えば、利用者の購買履歴など、利用者の行動に関する履歴情報を記録する（例えば、特許文献4参照）。ICカードに行動に関する履歴情報が記録されている場合、サービス提供者は、ICカードに記録された履歴情報に基づいて、RFM（Recency, Frequency, Monetary）分析のような方法によって、利用者の利用頻度等に基づくランクを算出できる。そして、算出されたランクに従ってサービスを提供できる。第2の方法を用いることによって、ICカードは、購買時に付与されるポイントを記録することもできる。

[0009] しかし、ICカード内のメモリ容量には限りがあるため、ICカードが、多くの履歴情報を記録することはできない。このため、購買等の行動のカテゴリ毎に頻度（カウンタ値）のみ記録する方法が提案されている（例えば、特許文献5参照）。

[0010] 第3の方法には、ICカードが、時間の経過とともに変化する利用者の行動に関する属性情報を記録する方法が提案されている。

[0011] 商品の購買等にポイントを付与する方法は、利用者の忠誠度を上げるためのマーケティング方法として有効である。そこで、より継続的に利用者を店舗へ誘導するため、利用者の購買頻度の増減によって、ポイント還元率又はサービスレベルを変化させる第3の方法が提案されている（例えば、特許文献6参照）。この方法は、前回までの利用者の行動に関する属性情報と、今

回の利用者の購買情報等と、簡易な漸化式とによって、購買頻度を加味したスコアを求め、求められたスコアに従って、サービスを提供する方法である。

[0012] 一方、現在最も普及しているＩＣカードのシステムには、交通システムにおいて用いられるＩＣカード、及び、電子乗車券（ＩＣ乗車券）がある。これらのＩＣカードを用いるシステム（以下、ＩＣカードシステムと記載）は、利用者が、入場時及び出場時に、自動改札機のＩＣカードリーダーにＩＣカード型の電子乗車券をタッチすることによって、料金計算と課金とを自動的に行うシステムである。また、多くの電子乗車券は、電子マネー及びＩＤカードとしての機能を持ち、店舗における商品購買時の決済、及び、入館証等として用いられる（例えば、非特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献１：特開２０１０－１６５３０７号公報
特許文献２：特開２００２－２７９３６８号公報
特許文献３：特開２００２－１６３７２７号公報
特許文献４：特開平１１－３１２２７３号公報
特許文献５：特開２００６－１０７５２６号公報
特許文献６：特開２００３－１３２４３１号公報

非特許文献

- [0014] 非特許文献１：Y. Shirakawa, "JR East Contract-less IC Card Automatic Fare Collection System "Suica", " IEICE TRANS. INF. & SYST., VOL.E86-D, NO.10 OCTOBER 2003.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0015] 交通システムにおいて用いられるＩＣカードの特徴の一つに、ＩＣカードを利用する毎に、利用者の移動の記録、すなわち、利用者の活動エリア及び

利用者の活動時間帯の情報と、利用者の購買の情報とが、ＩＣカードに履歴情報として記録されることが挙げられる。ＩＣカードに記録されたこれらの履歴情報を活用することによって、サービスを提供する者は、各利用者向けのサービスを場所及び時間に従って提供することが可能になる。

[0016] しかし、交通システムにおいて用いられるＩＣカードは、既に数千万枚普及し、ＩＣカードを利用できる交通機関及び店舗は、広範囲に存在する。このため、サービスを提供する者が、各利用者向けのサービスを新たに提供する場合、既存のＩＣカードを用いるシステムを大幅に変更する必要があり、これに伴い、多額のコストが必要となる。

[0017] 一方で、非特許文献１に記載の通り、ＩＣカードシステムにおいて、改札機とＩＣカードとが接触する際の処理時間は０．２秒内に限られ、また、一定時間毎に利用者の履歴情報を集約する必要がある。このため、ＩＣカードが利用者の行動履歴を記録する方法が望ましい。

[0018] さらに、利用者の活動エリア及び利用者の活動時間帯は、仕事の異動、引越、又は、季節によって変化する。このため、利用者の行動に関する履歴情報と、履歴情報に基づいて生成される属性情報は、利用毎に更新される必要がある。

[0019] このため、本発明の目的は、既存の大規模なシステムを変更せずに、利用者毎の行動に関する属性情報に基づいたサービスを提供するシステムの提供である。また、行動に関する属性情報を、利用者の利用に従って、動的に変化させるシステムの提供である。

[0020] さらに、本発明の目的は、ＩＣカードを利用する毎に更新される利用者の属性情報の取得及び蓄積方法を、ＩＣカードの限られたメモリ及び計算資源の範囲において、十分短い時間によって実現することである。

課題を解決するための手段

[0021] 本発明の代表的な一形態によると、ＩＣカード、及び、前記ＩＣカードと通信する複数の端末を備えるＩＣカードシステムであって、前記複数の端末は、第１の識別子が設定された少なくとも一つの第１の前記端末と、第２の

識別子が設定された少なくとも一つの第2の前記端末とを含み、前記第1の端末は、前記ICカードと通信する際に、前記第1の識別子、及び前記第1の端末と前記ICカードとが通信した日時を前記ICカードに送信し、前記ICカードは、前記第1の端末から送信された情報に基づいて、前記第1の端末と前記ICカードとの通信の頻度を示す第1のスコア値を算出し、前記第1のスコア値と前記第1の識別子とを含む第1の属性データを保持し、前記第2の端末は、前記ICカードと通信する際に、前記第2の識別子、及び前記第2の端末と前記ICカードとが通信した日時を前記ICカードに送信し、前記ICカードは、前記第1の端末と前記ICカードとが通信した日時、及び前記各第2の端末と前記ICカードとが通信した日時に基づいて、前記第1のスコア値を更新し、前記各第2の端末から送信された情報に基づいて、前記第2の端末と前記ICカードとの通信の頻度を示す第2のスコア値を算出し、前記第2のスコア値と前記第2の識別子とを含む第2の属性データを生成し、前記第1の属性データと前記第2の属性データとの合計数が所定数を超える場合、前記更新された第1のスコア値と前記算出された第2のスコア値とを比較し、前記比較の結果、前記第2のスコア値が大きい場合、前記第2の属性データを保持する。

発明の効果

[0022] 本発明の一実施形態によると、大規模なシステムを変更せずに、利用者の行動に関する属性情報に基づいてサービスを利用者毎に提供できる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の第1の実施形態のICカードシステムと、課金管理システムと、行動属性集計システムとの物理的な構成を示すブロック図である。

[図2A]本発明の第1の実施形態の利用者が改札内に入場する際のリーダライタ装置とICカードとの処理を示すシーケンス図である。

[図2B]本発明の第1の実施形態の利用者が改札から出場する際のリーダライタ装置とICカードの処理を示すシーケンス図である。

[図3]本発明の第1の実施形態の改札通過データを示す説明図である。

[図4]本発明の第1の実施形態の課金データを示す説明図である。

[図5]本発明の第1の実施形態の残高データを示す説明図である。

[図6]本発明の第1の実施形態の行動属性記録処理（滞在）を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第1の実施形態の行動タイプ分類を示す説明図である。

[図8]本発明の第1の実施形態の行動属性データを示す説明図である。

[図9]本発明の第1の実施形態の情報提示処理によって提示される提示情報を示す説明図である。

[図10]本発明の第1の実施形態の改札機を示す説明図である。

[図11]本発明の第2の実施形態のICカードシステムと、課金管理システムと、行動属性集計システムとの物理的な構成を示すブロック図である。

[図12]本発明の第2の実施形態のリーダライタ装置とICカードとの処理を示すシーケンス図である。

[図13]本発明の第2の実施形態の課金データを示す説明図である。

[図14]本発明の第2の実施形態の店舗分類を示す説明図である。

[図15]本発明の第2の実施形態の行動属性データを示す説明図である。

[図16]本発明の第2の実施形態の行動属性記録処理（購買）を示すフローチャートである。

[図17]本発明の第3の実施形態のICカードシステムと、課金管理システムと、行動属性集計システムとの物理的な構成を示すブロック図である。

[図18]本発明の第3の実施形態のリーダライタ装置とICカードとの処理を示すシーケンス図である。

[図19]本発明の第3の実施形態のサービスシステムの全体的な構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を用いて、電子乗車券又は電子マネーとして利用されるICカードを用いて、利用者の行動に関する属性情報（以下、行動属性データと記載）を収集するための機能、及び、行動属性データを利用したICカードシ

システムを示す。

[0025] すなわち、本実施形態のＩＣカードは、改札内からの出場から改札内への入場までを滞在とし、滞在に対する行動属性データのスコア値を算出する。また、本実施形態のＩＣカードは、店舗における購買に対する行動属性データのスコア値を算出する。そして、本実施形態のＩＣカードシステムは、算出されたスコア値に基づいて、各利用者にサービスを提供する。

[0026] なお、ここで用いられるＩＣカードは非接触型のＩＣカードであるが、接触型のＩＣカードも同じ機能を実装することができる。また、ＩＣカードには、ＩＣカード機能を保持する携帯端末が含まれる。

[0027] (第１の実施形態)

図１は、本発明の第１の実施形態のＩＣカードシステムと、課金管理システムと、行動属性集計システムとの物理的な構成を示すブロック図である。

[0028] 本実施形態のＩＣカード１０１、改札機１６１、及びネットワーク１５２は、課金管理システム１５１と行動属性集計システム１５３とに接続される。

[0029] 図１に示す本実施形態のＩＣカードシステムは、ＩＣカード１０１、複数の改札機１６１、及び、複数のリーダライタ装置１２１を備える。そして、複数の改札機１６１は、複数のゲートウェイ（GW）１４１を介して、ネットワーク１５２、課金管理システム１５１、カード履歴データベース１５５、行動属性集計システム１５３、及び行動履歴データベース１５４に接続される。

[0030] ＩＣカード１０１は、リーダライタ装置１２１と無線によって通信する。リーダライタ装置１２１は、改札機１６１と接続される。リーダライタ装置１２１は、改札機１６１を通過したＩＣカード１０１の課金情報及び行動属性情報を、無線を介してＩＣカード１０１から受信する。

[0031] 課金管理システム１５１は、GW１４１とネットワーク１５２とを介して、リーダライタ装置１２１から、課金情報及び行動属性情報を受信する。課金管理システム１５１は、受信した課金情報をカード履歴データベース１５

５に蓄積し、課金情報に含まれる出金情報及び入金情報等を管理する。

[0032] 行動属性集計システム１５３は、課金管理システム１５１から課金情報及び行動属性情報を受信し、そして、各ＩＣカード１０１の利用者毎の行動属性値を算出する。そして、算出された行動属性値を、行動履歴データベース１５４に格納する。

[0033] 一つのGW１４１には、複数の改札機１６１が接続する。また、ネットワーク１５２には、複数のGW１４１及び改札機１６１が、階層的に接続される。

[0034] ＩＣカード１０１は、ＩＣカード通信ＩＦ（インタフェース）１０２、ＩＣカード通信用アンテナ１０３、電源回路１０４、CPU１０５、作業用メモリ１０６、プログラムメモリ１０７、不揮発データメモリ１０８、及び、認証機構１０９を備える。

[0035] ＩＣカード通信ＩＦ１０２は、ＩＣカード１０１が、ＩＣカード通信用アンテナ１０３を介してリーダライタ装置１２１と通信するためのインタフェースである。電源回路１０４は、ＩＣカード１０１がリーダライタ装置との通信に用いた電磁波を、電力に変換する。

[0036] CPU１０５は、ＩＣカード１０１が有する機能を実行するための計算処理をするプロセッサである。作業用メモリ１０６は、CPU１０５による計算処理のための記憶領域である。プログラムメモリ１０７は、ＩＣカード１０１が有する機能を保持する記憶領域である。

[0037] 不揮発データメモリ１０８は、利用者の行動履歴等を示すデータを保持する。認証機構１０９は、ＩＣカード１０１への不正アクセスを防止する。

[0038] ＩＣカード通信ＩＦ１０２、CPU１０５、作業用メモリ１０６、プログラムメモリ１０７、不揮発データメモリ１０８、及び、認証機構１０９は、内部バス１１０によって接続される。

[0039] プログラムメモリ１０７は、乗車券処理１１５、課金処理１１６、入場処理１１７、行動属性記録処理（滞在）１１８a、行動属性記録処理（購買）１１８b、及び、行動属性読出し処理１１９を保持する。乗車券処理１１５

、課金処理 1 1 6、入場処理 1 1 7、行動属性記録処理（滞在） 1 1 8 a、行動属性記録処理（購買） 1 1 8 b、及び、行動属性読出し処理 1 1 9 は、プログラムによって実装されてもよく、ハードウェアによって実装されてもよい。

[0040] 乗車券処理 1 1 5 と課金処理 1 1 6 とは、利用者が駅の改札内から出場するため改札機 1 6 1 を通過する際に、実行される処理である。入場処理 1 1 7 及び行動属性記録処理（滞在） 1 1 8 a は、利用者が駅の改札内へ入場するため改札機 1 6 1 を通過する際に、実行される処理である。

[0041] 行動属性記録処理（購買） 1 1 8 b は、利用者が IC カード 1 0 1 を用いて、商品又はサービスを購買した際に実行される処理である。行動属性記録処理（購買） 1 1 8 b は、後述する第 2 の実施形態において用いられる。

[0042] 行動属性読出し処理 1 1 9 は、行動属性データを呼び出すための処理である。

[0043] 不揮発データメモリ 1 0 8 は、残高データ 1 1 1、改札通過データ 1 1 2 及び行動属性データ 1 1 3 を保持する。残高データ 1 1 1 は、IC カード 1 0 1 に保持される電子乗車券と電子マネーとの残高を示すデータである。残高データ 1 1 1 は、少なくとも一つの残高を示すデータを含む。

[0044] 改札通過データ 1 1 2 は、改札機 1 6 1 通過時に改札機 1 6 1 から送信されるデータであり、最も新しい通過時刻と、次に新しい通過時刻と（直近の入場及び出場）の、少なくとも二つのデータを含む。すなわち、IC カード 1 0 1 が改札機 1 6 1 を通過する場合、改札通過データ 1 1 2 は、今回改札機 1 6 1 を通過した際の改札通過データ 1 1 2 と、今回よりも一つ前に（前回）改札機 1 6 1 を通過した際の改札通過データ 1 1 2 とを、少なくとも含む。

[0045] 行動属性データ 1 1 3 は、IC カード 1 0 1 を用いる利用者の行動に関する属性情報である。行動属性データ 1 1 3 に格納される値は、行動属性記録処理（滞在） 1 1 8 a 又は行動属性記録処理（購買） 1 1 8 b によって算出される。行動属性データ 1 1 3 は、利用者の各行動に対応して生成され、少

なくとも一つのデータを含む。

[0046] リーダライタ装置 121 は、ＩＣカード通信 ＩＦ 122、ＩＣカード通信用アンテナ 123、ＣＰＵ 124、作業用メモリ 125、プログラムメモリ 126、認証機構 127、通信 ＩＦ（インタフェース） 128、表示 ＩＦ 129、及び、機器制御機構 131 を備える。リーダライタ装置 121 は、ディスプレイ 130、ゲート 132 及び改札機 161 に接続される。

[0047] ＩＣカード通信 ＩＦ 122 は、リーダライタ装置 121 が、ＩＣカード通信用アンテナ 123 を介して ＩＣカード 101 と通信するためのインタフェースである。

[0048] ＣＰＵ 124 は、ＩＣカード 101 が有する機能を実行するための計算処理をするプロセッサである。作業用メモリ 125 は、ＣＰＵ 124 による計算処理のための記憶領域である。プログラムメモリ 126 は、リーダライタ装置 121 が有する機能を保持する記憶領域である。

[0049] 認証機構 127 は、ＩＣカード 101 への不正アクセスを防止する。通信 ＩＦ 128 は、リーダライタ装置 121 が、ＧＷ 141 と通信するためのインタフェースである。表示 ＩＦ 129 は、ディスプレイ 130 に情報を提示する機能である。機器制御機構 131 は、ゲート 132 の開閉等を制御する機能である。

[0050] ディスプレイ 130 は、リーダライタ装置 121 から送信された情報を表示するためのディスプレイである。ゲート 132 は、利用者の進行を止めるための装置であり、リーダライタ装置 121 によって、開閉するように制御される。

[0051] これら、ＩＣカード通信 ＩＦ 122、ＣＰＵ 124、作業用メモリ 125、プログラムメモリ 126、認証機構 127、通信 ＩＦ 128、表示 ＩＦ 129、機器制御機構 131 は、内部バス 133 によって接続される。

[0052] プログラムメモリ 126 は、運賃計算処理 135、課金処理 136、入場処理 137、行動属性読出し処理 138 及び情報提示処理 139 を保持する。運賃計算処理 135、課金処理 136、入場処理 137、行動属性読出し

処理 1 3 8 及び情報提示処理 1 3 9 は、プログラムによって実装されてもよく、ハードウェアによって実装されてもよい。

[0053] 運賃計算処理 1 3 5 と課金処理 1 3 6 とは、利用者が駅の改札内から出場するため改札機 1 6 1 を通過する際（出場時）に、実行される処理である。入場処理 1 3 7 は、利用者が駅の改札内へ入場するため改札機 1 6 1 を通過する際（入場時）に、実行される処理である。

[0054] 行動属性読出し処理 1 3 8 と情報提示処理 1 3 9 とは、利用者が改札機 1 6 1 を通過する際に実行される処理である。すなわち、入場時及び出場時において実行される。

[0055] 以下、図 2 ～図 1 0 を用いて改札機 1 6 1 を通過した際の行動属性情報の算出、記録、及び読出しの処理を説明する。

[0056] 図 2 A 及び図 2 B を用いて、改札機 1 6 1 のリーダライタ装置 1 2 1 と I C カード 1 0 1 との間の通信と、通信を契機に実行される処理のシーケンスを説明する。

[0057] 図 2 A 及び図 2 B の各シーケンスは、リーダライタ装置 1 2 1 と I C カード 1 0 1 との通信が確立している状態において開始される。また、開始時において、I C カード 1 0 1 が入場のために利用されているか出場のために利用されているかを、既に判定されているシーケンスである。

[0058] 図 2 A は、本発明の第 1 の実施形態の利用者が改札内に入場する際のリーダライタ装置 1 2 1 と I C カード 1 0 1 との処理を示すシーケンス図である。

[0059] 図 2 A のシーケンス図は、I C カード 1 0 1 を持った利用者が、改札内に入場するため改札機 1 6 1 を通過する際の、リーダライタ装置 1 2 1 と I C カード 1 0 1 との処理を示す。

[0060] リーダライタ装置 1 2 1 は、入場処理 1 3 7 を開始する。そして、入場処理 1 3 7 によって、入場した改札機 1 6 1 が配置される駅に関するデータ（改札通過データ 1 1 2 a）を、I C カード 1 0 1 に送信する。

[0061] I C カード 1 0 1 は、改札通過データ 1 1 2 a を受信すると、入場処理 1

17を開始する。そして、ICカード101は、入場処理117によって、受信した改札通過データ112aをICカード101の不揮発データメモリ108に格納する。その後、本実施形態のICカード101は、入場処理117を終了する。

[0062] その後、ICカード101は、行動属性記録処理（滞在）118aを開始する。そして、行動属性記録処理（滞在）118aによって、不揮発データメモリ108に格納されるデータを参照し、行動属性データ113を算出する。そして、算出された行動属性データ113を、ICカード101の不揮発データメモリ108に格納する。

[0063] その後、ICカード101は、行動属性記録処理（滞在）118aによって、行動属性データ113の算出が終了した旨をリーダライタ装置121に送信するため、終了通知2001をリーダライタ装置121に送信する。そして、行動属性記録処理（滞在）118aを終了する。

[0064] リーダライタ装置121は、終了通知2001をICカード101から受信した場合、入場処理137を終了する。その後、リーダライタ装置121は、行動属性読出し処理138を開始する。リーダライタ装置121は、行動属性読出し処理138によって、行動属性データ113の読出し要求2002をICカード101に送信する。

[0065] ICカード101は、読出し要求2002を受信した場合、行動属性読出し処理119を開始する。そして、行動属性読出し処理119によって、ICカード101の不揮発データメモリ108から、行動属性データ113を抽出し、抽出された行動属性データ113をリーダライタ装置121へ送信する。そして、行動属性読出し処理119を終了する。

[0066] 行動属性読出し処理119によってリーダライタ装置121に送信される行動属性データ113は、ICカード101を利用する利用者の行動を示す少なくとも一つのデータである。送信される行動属性データ113は、行動属性データ113に含まれるスコア値が最も高い行動属性データ113であってもよく、任意の数の行動属性データ113であってもよい。スコア値に

については、後述する。

[0067] リーダライタ装置 121 は、行動属性データ 113 を受信した場合、行動属性読出し処理 138 を終了し、その後、情報提示処理 139 を実行する。リーダライタ装置 121 は、情報提示処理 139 によって、受信した行動属性データ 113 のスコア値に従って、利用者にサービスを提供する。利用者に提供されるサービスは、例えば、利用者が利用する沿線の天気、又は、沿線周辺の街の情報等を提供するサービスである。

[0068] なお、リーダライタ装置 121 は、情報提示処理 139 によって、情報を保持するサーバ等からネットワーク 152 を介して、必要な情報を取得してもよい。

[0069] 図 2 B は、本発明の第 1 の実施形態の利用者が改札から出場する際のリーダライタ装置 121 と IC カード 101 との処理を示すシーケンス図である。

[0070] 図 2 B のシーケンス図は、IC カード 101 を持った利用者が、改札内から出場するため改札機 161 を通過する際の、リーダライタ装置 121 と IC カード 101 との処理を示す。

[0071] リーダライタ装置 121 は、まず、運賃計算処理 135 を開始する。そして、運賃計算処理 135 によって、最も近い日時に入場した際に IC カード 101 が受信した改札通過データ 112 a（前回入場時の改札通過データ 112 a）の問い合わせと、今回出場時の改札通過データ 112 b とを、IC カード 101 に送信する。

[0072] IC カード 101 は、前回入場時の改札通過データ 112 a の問い合わせと、今回出場時の改札通過データ 112 b とを受信した場合、乗車券処理 115 を開始する。そして、乗車券処理 115 によって不揮発データメモリ 108 から、前回出場時の改札通過データ 112 a を抽出する。

[0073] IC カード 101 は、抽出された改札通過データ 112 a を、リーダライタ装置 121 から送信された問い合わせに従って、リーダライタ装置 121 に送信する。また、IC カード 101 は、乗車券処理 115 によって、受信

した今回出場時の改札通過データ 112b を不揮発データメモリ 108 に格納する。その後、ICカード 101 は、乗車券処理 115 を終了する。

[0074] リーダライタ装置 121 は、前回入場時の改札通過データ 112a を受信した場合、受信した改札通過データ 112a と、自らが配置される駅とに基づいて、利用者の入場から出場までの運賃を算出する。そして、算出された運賃に基づいて課金額を決定する。

[0075] 次に、リーダライタ装置 121 は、課金処理 136 を開始する。そして、課金処理 136 によって、決定された課金額を含む課金データ 1401 を、ICカード 101 に送信する。課金データ 1401 には、課金額と、駅を示す情報と、課金した時刻とが含まれる。

[0076] ICカード 101 は、課金データ 1401 を受信した場合、課金処理 116 を開始する。そして、課金処理 116 によって、不揮発データメモリ 108 に格納される残高データ 111 と、課金データ 1401 に含まれる課金額とから、決済額を算出する。そして、算出された決済額によって、不揮発データメモリ 108 の残高データ 111 を更新する。

[0077] ICカード 101 は、課金処理 116 によって、課金処理 116 が終了したことを示す終了通知 2003 をリーダライタ装置 121 に送信する。その後、ICカード 101 は、課金処理 116 を終了する。

[0078] 終了通知 2003 には、課金（決済）が成功したか否かを示す値、課金された額、及び、決済額が含まれる。課金が成功したか否かを示す値に、「否」、すなわち、課金が不成功であることを示す値が含まれている場合、本実施形態の残高には「0」が定められる。

[0079] リーダライタ装置 121 は、終了通知 2003 を受信した場合、課金処理 136 を終了し、行動属性読出し処理 138 を開始する。図 2B に示すリーダライタ装置 121 による行動属性読出し処理 138 及び情報提示処理 139、並びに、ICカード 101 による行動属性読出し処理 119 は、図 2A に示すリーダライタ装置 121 による行動属性読出し処理 138 及び情報提示処理 139、並びに、ICカード 101 による行動属性読出し処理 119

と同じである。

[0080] 図3は、本発明の第1の実施形態の改札通過データ112を示す説明図である。

[0081] 図3に示す改札通過データ112は、駅コード1302、時刻1303、改札機ID1304、及び、入出場フラグ1305の四つのフィールドを含む。

[0082] 駅コード1302は、ICカード101が通過した改札機161が配置される駅を一意に示す識別子を含む。時刻1303は、改札機161を通過した日付と時刻とを示す値を含む。改札機ID1304は、ICカード101が通過した改札機161を一意に示す識別子を含む。

[0083] 入出場フラグ1305は、改札機161のICカード101による通過が、改札内への入場か、改札内からの出場かを示す値を含む。入場時の改札通過データ112aの入出場フラグ1305には、入場を示す値が格納され、出場時の改札通過データ112bの入出場フラグ1305には、出場を示す値が格納される。

[0084] リーダライタ装置121は、運賃計算処理135によって、受信した改札通過データ112aの駅コード1302を参照する。そして、駅コード1302が示す駅と、自らが配置される駅との間の運賃を算出することによって、利用者の入場から出場までの運賃を算出し、そして、課金額を決定する。

[0085] 図4は、本発明の第1の実施形態の課金データ1401を示す説明図である。

[0086] 図4に示す課金データ1401は、改札機161からICカード101に送信される。課金データ1401は、課金種別1402、時刻1403、課金額1404、及び、駅店舗コード1405の四つのフィールドを含む。

[0087] 課金種別1402は、例えば、運賃清算、発券清算、又は、商品購入などの、ICカード101が利用された処理を一意に示す識別子を含む。課金の時刻1403は、課金種別1402が示す処理が行われた日付と時刻とを含む。課金額1404は、課金種別1402が示す処理によって入金又は出金

された金額を示す値を含む。駅店舗コード１４０５は、課金種別１４０２が示す処理が行われた駅又は店舗を一意に示す識別子を含む。

[0088] 図５は、本発明の第１の実施形態の残高データ１１１を示す説明図である。

[0089] 図５に示す残高データ１１１は、成否フラグ１５０２、課金実績額１５０３、及び残高１５０４の三つのフィールドを含む。成否フラグ１５０２は、課金処理が成功したか否かを示す値を含み、課金実績額１５０３は、課金（決済）された額を示す値を含み、残高１５０４は、課金処理後にＩＣカード１０１が保持する残高を示す値を含む。

[0090] ＩＣカード１０１は、課金処理１１６によって、受信した課金データ１４０１に含まれる課金額１４０４と、不揮発データメモリ１０８に格納される残高データ１１１の残高１５０４とを抽出する。そして、抽出された残高１５０４から、抽出された課金額を減算することによって、決済額を算出する。そして、決済額の算出が成功したか否かを示す値を、成否１５０２に格納し、受信した課金データ１４０１に含まれる課金額１４０４を、課金実績額１５０３に格納する。

[0091] 図６は、本発明の第１の実施形態の行動属性記録処理（滞在）１１８ａを示すフローチャートである。

[0092] ＩＣカード１０１は、利用者が改札内に入場するために改札機１６１を通過し、リーダライタ装置１２１から改札通過データ１１２ａを受信した場合、行動属性記録処理（滞在）１１８ａを開始する。ＩＣカード１０１は、まず、リーダライタ装置１２１から受信した改札通過データ１１２ａと、最も近い日時に出場した際の改札通過データ１１２ｂ（前回出場時の改札通過データ１１２ｂ）に基づいて、利用者の行動タイプを分類する（ステップ３０１）。

[0093] ここで、第１の実施形態において、人の行動を移動と滞在とに分類する。本実施形態における滞在とは、改札内から出場してから、次に改札内に入場するまでの状態を示す。また、移動とは、滞りの逆であり、改札内に入場し

てから、鉄道等を利用し、改札内から出場するまでの状態を示す。

[0094] 近年、所謂「エキナカ」と呼ばれる改札内の商業施設が発達している。しかし、改札機１６１を通過して、改札内に入場する主な目的は、鉄道を用いて別の場所へ移動することである。そして、移動の目的は、改札内から出場した先の地へ、例えば、仕事、勉強、買い物、知人との会食、観光などの遊び、又は、自宅に帰宅等、をすることにある。

[0095] このため、移動の目的と、移動先の駅（滞在する駅）とを関連させ、さらに、移動先の駅とその駅における滞在の時刻又は滞在時間とを関連させることによって、移動の目的を分類することができる。例えば、特定の駅における滞在が日をまたぐ滞在であり、また、その特定の駅において日をまたぐ滞在の頻度が多い場合、その特定の駅の近辺に自宅があり、利用者は、その特定の駅からの滞在時間に自宅にいると考えられる。

[0096] さらに、１５分以下の滞在は、単に鉄道の乗り換えが移動の目的であることを示すと考えられる。また、利用者が中程度の長さの時間又は長時間、かつ、高い頻度によって滞在する駅は、利用者が仕事又は通学のために滞在する駅であると考えられる。

[0097] このため、本実施形態のＩＣカード１０１は、ステップ３０１において、利用者の滞在を、日をまたぐか否か、滞在時間の長さ、滞在開始時刻（すなわち、前回出場時の時刻）によって、滞在を六つのタイプ（又はグループ）に分類する。そして分類された滞在のタイプから、利用者の行動タイプを取得する。

[0098] 図７は、本発明の第１の実施形態の行動タイプ分類２０１０を示す説明図である。

[0099] 行動タイプ分類２０１０は、ＩＣカード１０１の不揮発データメモリ１０８に保持され、管理者又はオペレータ等によってあらかじめＩＣカード１０１に格納される。行動タイプ分類２０１０は、前回日付２０１１、滞在時間２０１２、出場時刻２０１３及びタイプ２０１４を含む。

[0100] 前回日付２０１１は、前回出場時の日付が、今回入場時、すなわち、行動

タイプ分類 2010 が参照される当日と、どのような関係にあるかを示す値を含む。滞在時間 2012 は、前回出場時から、今回入場時までの、滞在時間を含む。出場時刻 2013 は、前回出場時の時刻がいずれの範囲であるかを示す値を含む。タイプ 2014 は、行動タイプを示す識別子を含む。

[0101] ICカード 101 は、ステップ 301 において、不揮発データメモリ 108 に格納される前回出場時の改札通過データ 112b 及び今回入場時の改札通過データ 112a を参照し、参照された値と、前回日付 2011、滞在時間 2012、及び出場時刻 2013 とを対応させる。これによって、前回出場時の改札機 161 の通過から、今回入場時の改札機 161 の通過までの滞在が、いずれのタイプ 2014 であるかを選択する。

[0102] 具体的には、ICカード 101 は、前回出場時の改札通過データ 112b の時刻 1303 が示す日付が、今回入場時の改札通過データ 112a の時刻 1303 が示す日付と異なるか否かを判定することによって、前回日付 2011 に対応する値を特定する。

[0103] また、ICカード 101 は、入場時の改札通過データ 112a の時刻 1303 から、出場時の改札通過データ 112b の時刻 1303 を減算することによって、滞在時間 2012 に対応する値を特定する。また、前回出場時の改札通過データ 112b の時刻 1303 が示す時刻によって、出場時刻 2013 に対応する値を特定する。

[0104] 図 7 の行動タイプ分類 2010 は、前回出場時の時刻 1303 が示す日付と今回入場時の時刻 1303 が示す日付とが異なる場合、タイプ 1 を示す。タイプ 1 は、滞在が、日を跨ぐ滞在であるため、滞目的は、帰宅するためである可能性が高いことを示す。

[0105] また、図 7 の行動タイプ分類 2010 は、前回出場時の時刻 1303 が示す日付と今回入場時の時刻 1303 が示す日付とが同日であり、滞在時間 2012 が 15 分以下である場合、タイプ 2 を示す。タイプ 2 は、滞目的が、鉄道の乗り継ぎなどである可能性が高いことを示す。

[0106] また、図 7 の行動タイプ分類 2010 は、前回出場時の時刻 1303 が示

す日付と今回入場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付とが同日であり、滞在時間 2 0 1 2 が 1 5 分より長く 4 時間以内であり、かつ、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す時刻が 1 6 時より前である場合、タイプ 3 を示す。タイプ 3 は、滞在の目的が、買い物などである可能性が高いことを示す。

[0107] また、図 7 の行動タイプ分類 2 0 1 0 は、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付と今回入場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付とが同日であり、滞在時間 2 0 1 2 が 1 5 分より長く 4 時間以内であり、かつ、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す時刻が 1 6 時より後である場合、タイプ 4 を示す。タイプ 4 は、滞在の目的が、夜の習い事などである可能性が高いことを示す。

[0108] また、図 7 の行動タイプ分類 2 0 1 0 は、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付と今回入場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付とが同日であり、滞在時間 2 0 1 2 が 4 時間より長く、かつ、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す時刻が 1 6 時より前である場合、タイプ 5 を示す。タイプ 5 は、滞在の目的が、仕事などである可能性が高いことを示す。

[0109] また、図 7 の行動タイプ分類 2 0 1 0 は、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付と今回入場時の時刻 1 3 0 3 が示す日付とが同日であり、滞在時間 2 0 1 2 が 4 時間より長く、かつ、かつ、前回出場時の時刻 1 3 0 3 が示す時刻が 1 6 時より後である場合、タイプ 6 を示す。タイプ 6 は、滞在の目的が、飲み会などである可能性が高いことを示す。

[0110] なお、本実施形態の行動タイプ分類 2 0 1 0 に格納される値は、いかなる値でもよく、図 7 に示す行動タイプ分類 2 0 1 0 に格納される値に限られない。また、各タイプに割り当てられる目的も、前述した目的に限られない。また、図 7 に示す行動タイプ分類 2 0 1 0 は、午前 3 時から翌日の午前 3 時を 1 日とする。

[0111] 次に、IC カード 1 0 1 は、行動属性記録処理（滞在）1 1 8 a のステップ 3 0 2 以降の処理において、ステップ 3 0 1 において選択されたタイプ毎に、異なるデータ領域を用いて行動属性データ 1 1 3 を算出する。

[0112] ここで、不揮発データメモリ 1 0 8 に格納される行動属性データ 1 1 3 を

説明する。

[0113] 図8は、本発明の第1の実施形態の行動属性データ113を示す説明図である。

[0114] 第1の実施形態の行動属性データ113は、利用者による滞在を示す行動属性を格納する。行動属性データ113は、駅コード501、滞在日時502、スコア値503、スコアオフセット値504、スコア係数505、及び飽和日数506を含む。

[0115] また、第1の実施形態の行動属性データ113は、図6のステップ301及び図7の行動タイプ分類2010によって分類されたタイプ2014に対応する、複数のエントリ群を含む。図8に示す行動属性データ113は、タイプ1～タイプ6（エントリ群511～516）の六つのエントリ群を含む。

[0116] 第1の実施形態の行動属性データ113の各行は、利用者による各滞在に関する情報を、数値によって示される属性情報として含む。

[0117] 駅コード501は、出場した改札機161が備わる駅を一意に示す識別子を含む。すなわち、駅コード501が示す駅は、滞开始在された駅を示す。駅コード501は、改札通過データ112の駅コード1302に対応する。

[0118] 滞在日時502は、滞开始在された日付と時刻とを含む。出場時にリーダライタ装置121から送信される改札通過データ112bの時刻1303に対応する。

[0119] スコア値503は、行動属性記録処理（滞在）118aによって算出されるスコア値を含む。ICカード101及びリーダライタ装置121は、スコア値503の値に従って、利用者にサービスを提供する。本実施形態において、スコア値503が高いエントリは、高い頻度によって行われた滞在进行を示す。

[0120] スコアオフセット値504は、スコア値503を算出するための関数に用いられるオフセット値を含む。オペレータ等によってあらかじめ与えられた

値でもよく、利用者の滞在の頻度に従って更新されてもよい。スコアオフセット値504が高い場合、滞在の間隔が減少しても、スコア値503が高い値に維持される。

[0121] スコア係数505は、スコア値503を算出するために用いられる係数を含む。オペレータ等によってあらかじめ与えられた値でもよく、利用者の滞在の間隔に従って更新されてもよい。スコア係数505が低い場合、滞在の頻度が減少しても、スコア値503が低下しづらい。

[0122] 飽和日数506は、スコア値503を算出するために用いられる値を含む。スコア値4503が一定の値を超えた場合に増加する値を含む。また、飽和日数506の値に従って、スコアオフセット値504及びスコア係数505が更新されてもよい。

[0123] 第1の実施形態において、行動属性データ113の各エントリ群に含まれる行は、4行である。各エントリ群に含まれる行は、オペレータ等によってあらかじめ定められる。オペレータ等は、ICカード101の不揮発データメモリ108等のメモリの容量に従って、各エントリ群に含まれる行を定める。このため、各エントリ群に含まれる行は、5行以上でもよく、1行以上3行以下でもよい。

[0124] 行動属性データ113に含まれる各エントリ群の行数が、あらかじめ定められた数であるため、第1の実施形態のICカード101は、限られた容量の不揮発データメモリ108によって第1の実施形態の処理を実行できる。

[0125] ステップ301の後、ICカード101は、行動タイプ分類2010によって選択されたタイプ2014に対応するエントリ群を、行動属性データ113のエントリ群511～エントリ群516の中から特定する。そして、特定されたエントリ群の駅コード501の中に、前回出場時の改札通過データ112bの駅コード1302に対応する駅コードがあるか否かを判定する（ステップ302）。すなわち、ICカード101は、前回出場時の駅が、過去に滞在したことがある駅で、かつ、一定以上の頻度によって滞在する駅であるか否かを判定する。

- [0126] ステップ302において、前回出場時の改札通過データ112bの駅コード1302に対応する駅コードが、特定されたエントリ群にある場合、行動属性記録処理（滞在）118aの実行直前の滞在（以下、今回の滞在と記載）は、過去に利用され、かつ、一定以上の頻度によって利用される滞在である。そして、このような滞在についての行動属性データ113のスコア値503を、ICカード101は既に保持している。このため、ICカード101は、スコア値503を更新するため、ステップ303に移る。
- [0127] ステップ302の後、ICカード101は、今回の滞在に関するスコア値503を、行動属性データ113に既に保持されたスコア値503に基づいて算出する（ステップ303）。そして、ステップ303の後、算出されたスコア値503と、前回出場時の改札通過データ112bの時刻1303の値とによって、行動属性データ113を更新する（ステップ304）。
- [0128] ステップ302において、前回出場時の改札通過データ112bの駅コード1302に対応する駅コードが、特定されたエントリ群にない場合、今回の滞在は、過去に利用されたことがないか、一定よりも低い頻度によって利用される滞在である。このため、このような滞在についての行動属性データ113のスコア値を、ICカード101は保持していない。このため、ICカード101は、新たな行動属性データ113の行を生成し、また、新たな行に格納するスコア値503を算出するため、ステップ305に移る。
- [0129] ステップ302の後、ICカード101は、行動属性記録処理（滞在）118aの今回の滞在に関するスコア値503を、新たに算出する（ステップ305）。ステップ305の後、ICカード101は、新たに算出されたスコア値503と、前回出場時の改札通過データ112bとによって、行動属性データ113を更新する（ステップ306）。
- [0130] 以下に、ステップ303におけるスコア値503を更新するためのスコア値 S_{n+1} の算出方法を示す。
- [0131] 新たなスコア値503（スコア値 S_{n+1} ）は、ステップ302において駅コード1302と駅コード501とが一致した行動属性データ113の行に含ま

れるスコア値 503（スコア値 S_n ）と、スコアオフセット値 504（スコアオフセット値 A ）と、スコア係数 505（スコア係数 K ）と、（1）の計算式とを用いて算出される。

[0132] [数1]

$$S_{n+1} = \text{sat}\{P_{n+1} + \text{sat}(e^{-K(T_{n+1}-T_n-A)})S_n\} \quad (1)$$

[0133] ここで、スコア係数 K はスコア係数 505 の値、スコアオフセット値 A はスコアオフセット値 504 の値である。また、日付 T_{n+1} は、前回出場時の改札通過データ 112b の時刻 1303 が示す日付である。また、日付 T_n は、ステップ 302 において駅コード 1302 と駅コード 501 とが一致した行動属性データ 113 の行の滞在日時 502 が示す日付である。すなわち、計算式 $(T_{n+1} - T_n)$ によって算出される値は、前回の滞在から今回の滞在までの日数である。以下において、計算式 $(T_{n+1} - T_n)$ によって算出される値を利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ と記載する。利用間隔は、滞在の間隔を示す。

[0134] 関数 $\text{sat}(X)$ は、（2）の計算式を用いて算出される。

[0135] [数2]

$$\begin{aligned} \text{sat}(X) &= 1 & (X \geq 1) \\ &= X & (X < 1) \end{aligned} \quad (2)$$

[0136] 関数 $\text{sat}(X)$ は、飽和関数である。

[0137] すなわち、スコア値 S_{n+1} は、利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ を横軸にした場合、最高値が 1 で飽和する指数分布によって与えられる。

[0138] ポイント値 P_{n+1} は、滞在の条件によって選択される値であり、本実施形態のポイント値 P_{n+1} は、新規値、新規不確定値、通常値、及び、同曜日値の 4 つの値を選択される。ポイント値 P_{n+1} が大きい場合、スコア値 S_{n+1} も大きい。本実施形態の新規値は、0.75 であり、新規不確定値は 0.5 であり、同曜日値は 0.5 であり、通常値 0.25 である。

[0139] IC カード 101 は、ステップ 303 において、すなわち、スコア値 503 を更新する場合において、同曜日値又は通常値をポイント値 P_{n+1} に選択する

。例えば、利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ の値が 7 の倍数である場合、ポイント値 P_{n+1} に同曜日値を選択し、7 の倍数でない場合、ポイント値 P_{n+1} に通常値を選択する。

[0140] すなわち、ポイント値 P_{n+1} に同曜日値が選択された場合、スコア値 S_{n+1} は、ポイント値 P_{n+1} に通常値が選択された場合のスコア値 S_{n+1} よりも、高い値になる。ポイント値 P_{n+1} に同曜日値を選択することによって、滞在が毎週同じ曜日に開始される場合、スコア値 S_{n+1} を高い値にすることができる。

[0141] スコアオフセット値 A が高い場合、スコア値 S_{n+1} が最高値 1 から減少し始める利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ を、高くすることができる。すなわち、スコアオフセット値 A が高いほど、スコア値 S_{n+1} が減少しづらい。

[0142] また、スコア係数 K を高い場合、利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ に対してスコア値 S_{n+1} が減少する程度が大きくなる。具体的には、スコア値 S_{n+1} の指数分布の減少の程度（傾き）が急峻になる。すなわち、スコア係数 K が高いほど、スコア値 S_{n+1} が減少しやすい。

[0143] 本実施形態において、オペレータ等は、スコアオフセット値 A の初期値を 3、スコア係数 K の初期値を 0.1 にあらかじめ定める。

[0144] さらに、ICカード 101 は、(3) の値が、1 以上である場合、すなわち、スコア値 S_{n+1} が 1 である場合、飽和日数 506 に利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ の値を加える。逆に飽和しなかった場合、飽和日数 506 を 0 にする。すなわち、飽和日数 506 には、スコア値 S_{n+1} が 1 で飽和する日数が含まれる。

[0145] [数3]

$$P_{n+1} + \text{sat}(e^{-K(T_{n+1}-T_n-A)})S_n \quad (3)$$

[0146] ICカード 101 は、飽和日数 506 が一定値になる毎にスコアオフセット値 A を増やし、さらに一定値を超える毎にスコア係数 K を小さくする。これによって、ICカード 101 は、スコア値 S_{n+1} が高い状態が継続する滞在には、スコア値 S_{n+1} が減少しづらい計算式が用いられるように、(1) の計算式を更新することができる。

[0147] 例えば、ICカード101は、飽和日数506が14日及び28日を示す

場合、スコアオフセット値Aを1増やし、飽和日数が42日及び56日においてスコア係数Kを0、01減らす。飽和日数506が0である場合、スコアオフセット値Aとスコア係数Kとを初期値に戻す。

[0148] 前述のような飽和日数506を用いない場合において、例えば、帰宅等を

目的とする滞在を繰り返す利用者が、長期の出張などで帰宅等ができない場

合、スコア値 S_{n+1} を算出するために初期値のスコアオフセット値A及びスコア係数Kを用いるため、帰宅等を目的とする滞在のスコア値 S_{n+1} はすぐに減少し

てしまう。しかし、飽和日数506を用いることによって、スコアオフセッ

ト値A及びスコア係数Kが初期値から更新されるため、長期の出張後も、帰

宅等を目的とする滞在对応するスコア値 S_{n+1} が減少しづらくなる。

[0149] 前述の処理によって求められたスコア値 S_{n+1} をスコア値503、スコアオフ

セット値Aをスコアオフセット値504、スコア係数Kをスコア係数505

に格納し、前回出場時の改札通過データ112bの時刻1303を滞在日時

502に格納する。これによって、ICカード101は、スコア502に

おいて駅コード501が一致した行動属性データ113の行を更新する(ス

コア504)。

[0150] ICカード101は、スコア505において、新たな行動属性データ1

13の行のスコア値 S_{n+1} を算出する。ICカード101は、(4)の計算式を

用いて、新たなスコア値 S_{n+1} を算出する。

[0151] [数4]

$$S_{n+1} = P_{n+1} \quad (4)$$

[0152] 第1の実施形態のスコア505におけるポイント値 P_{n+1} の値には、前回出

場時の改札通過データ112bの駅コード1302が示す駅と、今回入場時

の改札通過データ112aの駅コード1302が示す駅とが同じ場合、新規

値(0.75)が定められてもよい。また、前回出場時の改札通過データ1

12bの駅コード1302が示す駅と、今回入場時の改札通過データ112

aの駅コード1302が示す駅とが異なる場合、新規不確定値(0.5)が定められてもよい。これによって、前回出場した駅と今回入場した駅とが異なる滞在のスコア値 S_{n+1} を、低く算出することができる。

[0153] さらに、ICカード101は、ステップ305において、ステップ301において選択されたエントリ群のうち、既存の行に対応する行動属性データ113のスコア値503(スコア値 S_i ($i=1\sim4$))を、(5)の計算式を用いて更新する。

[0154] [数5]

$$S_{i'} = \text{sat}(e^{-K(T_{n+1}-T_n-A)})S_i \quad (5)$$

[0155] スコア値 $S_{i'}$ は、既存の行を更新するために算出される、新たなスコア値である。

[0156] ステップ303におけるスコア値503の算出方法と同じく、スコア係数 K は、既存の各行に対応する行動属性データ113のスコア係数505の値、スコアオフセット値 A は、既存の各行に対応する行動属性データ113のスコアオフセット値504の値である。

一方、日付 T_{n+1} は、前回出場時の改札通過データ112bの時刻1303が示す日付であり、日付 T_n は、既存の各行に対応する行動属性データ113の滞在日時502が示す日付である。

[0157] すなわち、既存の各行のスコア値 $S_{i'}$ を算出する場合、利用間隔 $T_{n+1}-T_n$ は、最後に各滞在が利用された日からの日数を示す。ICカード101は、算出されたスコア値 $S_{i'}$ によって、既存の行のスコア値503を更新する。

[0158] ステップ305において新たなスコア値 $S_{i'}$ によってスコア値503を更新した後、ICカード101は、ステップ305において新たに生成された行動属性データ113の行と、ステップ301において選択されたエントリ群のうち、既に値が格納された行との総和を算出する。そして算出された総和が、ステップ301において選択されたエントリ群が保持する行を超えない場合、ステップ305において新たに生成された行動属性データ113の行

を、ステップ301において選択されたエン트리群に追加する（ステップ306）。

[0159] 算出された総和が、ステップ301において選択されたエン트리群が保持する行を超える場合、ICカード101は、行動属性データ113のステップ301において選択されたエン트리群の既存の行の中で最も小さいスコア値 S_i と、ステップ305において生成された新たな行のスコア値 S_{n+1} の値とを比較し、いずれが大きいかを判定する。そして、新たな行のスコア値 S_{n+1} の値が大きい場合、既存の行の中で最も小さいスコア値 S_i を含む行を、新たな S_{n+1} を含む新たな行によって更新する（ステップ306）。

[0160] 具体的には、ICカード101は、既存の行の中で最も小さいスコア値 S_i を含む行を、前回出場時の改札通過データ112bの駅コード1302、時刻1303、算出されたスコア値 S_{n+1} 、スコアオフセット値Aの初期値、スコア係数Kの初期値、及び、飽和日数（=0）によって置き換える。

[0161] ステップ306において、既存の行の中で最も小さいスコア値 S_i よりも、新たな行のスコア値 S_{n+1} の値のほうが小さいと判定された場合、新たに生成された行動属性データ113の行は、一定以上のスコア値 S_{n+1} を含まないため、ICカード101は、生成された新たな行動属性データ113の行を削除する。

[0162] 前述の通り、第1の実施形態のICカード101は、今回の滞在が、行動属性データ113に既に保持されている行に対応する場合、既存の行のスコア値503を更新する。また、今回の滞在が、行動属性データ113に保持されていない場合、新たなスコア値503を含む行を生成する。一方で、既存の行のスコア値503も更新する。そして、新たなスコア値503と、既存の行のスコア値503とのうち、最も小さいスコア値503を含む行を削除する。

[0163] これによって、ICカード101は、常に高いスコア値503を含む行動属性データ113を保持することができる。また、スコア値503が低い行を保持する必要がないため、不揮発データメモリ108の容量を低減できる

。

[0164] なお、前述のステップ303において、ステップ301において選択されたエントリ群内のスコア値503をすべて更新してもよい。既存の行のスコア値503を更新する方法は、ステップ305と同じである。

[0165] 新たな滞在を行うごとに、既存の滞在のスコア値503を更新するため、利用者の最新の状況に従ったスコア値503を保持できる。例えば、利用者が引っ越しなどによって利用する駅を変更した場合、利用者が、新たな駅に滞在するごとに、引っ越し前の駅の滞在に関するスコア値503は低くなる。一方で、新たな駅に滞在するごとに、新たな駅の滞在に関する行動属性データ113のスコア値503は高くなる。

[0166] その結果、第1の実施形態の行動属性データ113は、利用者の最新の行動、及び、生活習慣に追従した値を保持することができる。

[0167] 図9は、本発明の第1の実施形態の情報提示処理139によって提示される提示情報2030を示す説明図である。

[0168] 提示情報2030は、リーダライタ装置121に備わるメモリ等に保持されていてもよい。提示情報2030は、あらかじめオペレータ等によって定められ、リーダライタ装置121に保持される。

[0169] リーダライタ装置121は、情報提示処理139によって、ICカード101から送信された行動属性データ113と提示情報2030とを参照し、利用者に提示する情報を決定する。提示情報2030は、一致駅2031、状態2032、時間帯2033、及び表示内容2034を含む。

[0170] 一致駅2031は、利用者が通過する改札機161が配置される駅を一意に示す識別子を含み、行動属性データ113の駅コード501に対応する。状態2032は、利用者による改札機161の通過が、改札内への入場か、改札内からの出場かを示す識別子を含む。

[0171] 時間帯2033は、1日のうちの時間帯を示す。図9に示す時間帯2033には、「朝」（例えば、始発～10時）、「昼」（例えば、10時～16時）、「夕」（例えば、16時～19時）、「夜」（例えば、19時～終電

)を示す値が格納される。

[0172] 表示内容2034は、リーダライタ装置121が、利用者に提示する情報の内容を含む。

[0173] 例えば、利用者が朝、自宅から職場に向かうため駅の改札機161を通過し、改札内に入場する場合、利用者が通過するリーダライタ装置121が配置される駅は、日を跨いで滞在する駅、すなわち、自宅の近辺にある駅（タイプ1に相当）である可能性が高い。そして、利用者がこれから仕事の目的によって滞在する駅（タイプ5に相当）に向かう可能性が高い。

[0174] このため、本実施形態の提示情報2030には、利用者が向う次の滞在の目的に従って、利用者に提示すべき情報が定められている。

[0175] 図10は、本発明の第1の実施形態の改札機161を示す説明図である。

[0176] 利用者が改札機161を通過する際、利用者はICカード101をリーダライタ装置121にかざす。リーダライタ装置121は、行動属性読出し処理138によって、ICカード通信用アンテナ123及びICカード通信用アンテナ103を介して、ICカード101から行動属性データ113を受信する。そして、リーダライタ装置121は、情報提示処理139によって、受信した行動属性データ113に基づいて、改札機161を通過する利用者向けの情報を、ディスプレイ130に提示する。

[0177] 具体的には、利用者が改札機161を通過する際、リーダライタ装置121は、ICカード101から受信した行動属性データ113を参照し、タイプ1～タイプ6（エントリ群511～エントリ群516）の駅コード501に格納される識別子と、リーダライタ装置121自らが配置される駅を示す識別子（あらかじめ保持している）とを比較する。そして、リーダライタ装置121自らが配置される駅が行動属性データ113のタイプ1～タイプ6に含まれるか否かを判定する。

[0178] リーダライタ装置121自らが配置される駅が、行動属性データ113のタイプ1～タイプ6に含まれる場合、リーダライタ装置121自らが配置される駅は、利用者が過去にタイプ1～タイプ6が示す目的によって滞在を開

始した駅である。このため、リーダライタ装置 121 は、自らが配置される駅から利用者が向かう可能性が高い駅（滞在先）に関する情報を、利用者に提供するため、提示情報 2030 を参照する。

[0179] リーダライタ装置 121 は、自らが配置される駅が含まれるタイプと、利用者が改札機 161 を通過する向き（入場又は出場）と、利用者が改札機 161 を通過する時間帯とに基づいて、提示情報 2030 の行を特定する。

[0180] 例えば、利用者が改札機 161 を通過した際、リーダライタ装置 121 は、提示情報 2030 の一致駅 2031 が「タイプ 1」であり、利用者が改札機 161 を通過する向きが入場であり、時間帯が朝である場合、表示内容 2034 が「タイプ 5 駅方面運行情報」である行を特定する。

[0181] そして、リーダライタ装置 121 は、IC カード 101 から受信した行動属性データ 113 のタイプ 5（エントリ群 513）のうち、最もスコア値 503 に格納される値が高い行の駅コード 501 を特定する。そして、特定された駅コード 501 が示す駅方面の運行情報を、ディスプレイ 130 に提示する。

[0182] 前述の例は、図 7 に示す例において、利用者が自宅（タイプ 1 に相当）から職場（タイプ 5）に向うため、改札内に入場した際、リーダライタ装置 121 は、職場がある駅方面の鉄道の運行情報を、利用者に提示することを示す。

[0183] また、例えば、利用者が改札機 161 を通過した際、リーダライタ装置 121 は、提示情報 2030 の一致駅 2031 が「タイプ 1」であり、利用者が改札機 161 を通過する向きが出場である場合、表示内容 2034 が「タイプ 1 駅周辺サービス情報」である行を特定する。

[0184] 前述の例は、図 7 に示す例において、利用者が自宅が近辺にある駅に到着したことを示し、リーダライタ装置 121 は、自宅の近辺の駅の周辺において提供されているサービスの情報を、利用者に提示することを示す。

[0185] 第 1 の実施形態によれば、IC カード 101 が、改札機 161 を通過時に送信される改札通過データ 112 に基づいて、滞在に関するスコア値 503

を算出する。そして、滞在毎のスコア値503を含む行動属性データ113を、リーダライタ装置121に送信する。このため、利用者毎の行動属性データ113に基づいたサービスを、ICカード101の電子乗車券を扱う大規模及び広域のシステム全体の変更を伴わず、ICカード101及びリーダライタ装置121を含む改札機161の変更のみによって、提供することができる。

[0186] また、第1の実施形態のICカード101は、滞在の利用間隔、又は、滞在の周期性等に従って行動属性データ113のスコア値503を動的に変化させるため、例えば、利用者の異動又は引越等によって変化する、利用駅、行動範囲、又は生活のリズムに従って、行動属性データ113のスコア値503を自動的に追従させることができる。その結果、利用者の最新の状態に従った、利用者にとって最も適したサービスを提供できる。

[0187] さらに、行動属性データ113に含まれる各エントリ群の行数があらかじめ定められており、高いスコア値503の行動属性データ113のみを保持するため、第1の実施形態のICカード101は、限られた容量の不揮発データメモリ108によって第1の実施形態の処理を実行できる。

[0188] さらに、第1の実施形態のICカード101は、行動属性読出し処理119によって、スコア値503が高い行動属性データ113のみを、リーダライタ装置121に送信することができる。このため、ICカード101とリーダライタ装置121との間の通信を、十分短い時間で終了させることができる。

[0189] (第2の実施形態)

図11は、本発明の第2の実施形態のICカードシステムと、課金管理システム151と、行動属性集計システム153との物理的な構成を示すブロック図である。

[0190] 図11に示すシステムは、ICカード101、POSレジ端末145、リーダライタ装置621、ゲートウェイ(GW)141、ネットワーク152、課金管理システム151、行動属性集計システム153、行動履歴データ

ベース１５４、及び、カード履歴データベース１５５を備える。

- [0191] 第２の実施形態のＩＣカード１０１と、第１の実施形態のＩＣカード１０１とは、同じＩＣカード１０１でもよい。リーダライタ装置６２１は、ＩＣカード１０１と無線を介して通信し、ＰＯＳレジ端末１４５と通信線１４６を介して接続される。リーダライタ装置６２１は、ＩＣカード１０１の課金情報及び行動属性情報を、ＧＷ１４１及びネットワーク１５２を介して課金管理システム１５１に送信する。
- [0192] 第２の実施形態のＧＷ１４１、ネットワーク１５２、課金管理システム１５１、行動属性集計システム、行動履歴データベース１５４、及び、カード履歴データベースは、第１の実施形態のＧＷ１４１、ネットワーク１５２、課金管理システム１５１、行動属性集計システム、行動履歴データベース１５４、及び、カード履歴データベース１５５と同じであるため、説明を省略する。
- [0193] 一つのＧＷ１４１は、複数のリーダライタ装置６２１と、ネットワーク１４２を介して接続する。また、ネットワーク１５２には、複数のＧＷ１４１及びリーダライタ装置６２１が階層的に接続する。
- [0194] 第２の実施形態のＩＣカード１０１は、第１の実施形態のＩＣカード１０１と同じく、ＩＣカード通信ＩＦ（インタフェース）１０２、ＩＣカード通信用アンテナ１０３、電源回路１０４、ＣＰＵ１０５、作業用メモリ１０６、プログラムメモリ１０７、不揮発データメモリ１０８、及び、認証機構１０９を備える。また、第２の実施形態のプログラムメモリ１０７も、第１の実施形態のプログラムメモリ１０７と同じく、乗車券処理１１５、課金処理１１６、入場処理１１７、行動属性記録処理（滞在）１１８ａ、行動属性記録処理（購買）１１８ｂ、及び、行動属性読出し処理１１９を保持する。
- [0195] さらに、第２の実施形態の不揮発データメモリ１０８も、第１の実施形態の不揮発データメモリ１０８と同じく、残高データ１１１、改札通過データ１１２、及び行動属性データ１１３を保持する。
- [0196] 第２の実施形態のリーダライタ装置６２１は、第１の実施形態のリーダラ

イタ装置 121 と同じく、ＩＣカード通信 ＩＦ 122、ＩＣカード通信用アンテナ 123、ＣＰＵ 124、作業用メモリ 125、プログラムメモリ 126、認証機構 127、通信 ＩＦ（インタフェース） 128、及び、表示 ＩＦ 129 を備える。

[0197] 第 2 の実施形態のリーダライタ装置 921 は、ディスプレイ 130 に接続される。リーダライタ装置 921 は、情報提示処理 139 及び表示 ＩＦ 129 によって、各利用者へ提示する情報をディスプレイ 130 に表示する。

[0198] プログラムメモリ 126 は、課金処理 136、行動属性読出し処理 138、及び、情報提示処理 139 を保持する。第 2 の実施形態の行動属性読出し処理 138、及び、情報提示処理 139 は、第 1 の実施形態の行動属性読出し処理 138、及び、情報提示処理 139 と同じである。第 2 の実施形態の課金処理 136 は、第 1 の実施形態の課金処理 136 と同じ機能を含み、購買における電子マネー決済を行う。

[0199] 図 12 は、本発明の第 2 の実施形態のリーダライタ装置 621 と ＩＣカード 101 との処理を示すシーケンス図である。

[0200] 図 12 のシーケンス図は、利用者が商品を購入するため、ＰＯＳレジ端末 145 に接続されるリーダライタ装置 621 に ＩＣカード 101 をかざし、そして、ＩＣカード 101 の電子マネーによって、商品の購入が決済される場合に実行される処理を示す。図 12 のシーケンスは、リーダライタ装置 621 と ＩＣカード 101 との通信が確立している状態において開始される。

[0201] まず、ＰＯＳレジ端末 145 は、リーダライタ装置 621 に課金額 711 を送信する。課金額 711 は、ＩＣカード 101 が保持する電子マネーの残高から、減算すべき金額（課金額）を示す値を含む。リーダライタ装置 621 は、課金額 711 を受信した場合、課金処理 136 を開始する。

[0202] 第 2 の実施形態における、リーダライタ装置 621 が課金データ 1201 を ＩＣカード 101 に送信してから、ＩＣカード 101 からリーダライタ装置 621 へ終了通知 2020 が送信されるまでの処理は、図 2A に示す第 1 の実施形態における、リーダライタ装置 121 が課金データ 1401 を ＩＣ

カード１０１に送信してから、ＩＣカード１０１からリーダライタ装置６２１へ終了通知２００３が送信されるまでの処理と同様である。

[0203] 具体的には、リーダライタ装置６２１は、課金額７１１に含まれる課金額を格納した課金データ１２０１を、ＩＣカード１０１に送信する。課金データ１２０１には、課金額と、ＰＯＳレジ端末１４５が配置される店舗を示す値と、購買が行われた時刻とが含まれる。

[0204] ＩＣカード１０１は、課金データ１２０１を受信した場合、課金データ１２０１に格納される課金額によって、不揮発データメモリ１０８に格納された残高データ１１１を更新する。その後、ＩＣカード１０１は、課金処理１１６が成功したか否かを示す値と、残高データ１１１の残高１５０４を示す値とを含む終了通知２０２０を、リーダライタ装置６２１に送信する。

[0205] リーダライタ装置６２１に終了通知２０２０を送信した後、ＩＣカード１０１は、課金処理１１６を終了し、行動属性記録処理（購買）１１８ｂを開始する。そして、行動属性記録処理（購買）１１８ｂによって、各購買に対応する行動属性データ１１３に含まれるスコア値を算出する。そして、算出されたスコア値によって行動属性データ１１３を更新する。行動属性記録処理（購買）１１８ｂについては、詳細を後述する。

[0206] 行動属性記録処理（購買）１１８ｂによって行動属性データ１１３が更新された後、ＩＣカード１０１は、終了通知２０２１をリーダライタ装置６２１に送信し、そして、行動属性記録処理（購買）１１８ｂを終了する。

[0207] リーダライタ装置６２１は、終了通知２０２１を受信した場合、終了通知７１２をＰＯＳレジ端末１４５に送信し、課金処理１３６を終了する。終了通知７１２には、ＩＣカード１０１による課金処理１１６が成功したか否かを示す値と、ＩＣカード１０１の残高データ１１１の残高１５０４が示す値とが含まれる。

[0208] 課金処理１３６を終了した後、リーダライタ装置６２１は、行動属性読出し処理１３８を開始する。第２の実施形態の行動属性読出し処理１３８は、第１の実施形態の行動属性読出し処理１３８と同じ機能である。また、ＩＣ

カード１０１による行動属性読出し処理１１９も、第１の実施形態の行動属性読出し処理１１９と同じ機能である。

[0209] ICカード１０１は、行動属性読出し処理１１９によって、最も高いスコア値を含む行動属性データ１１３をリーダライタ装置６２１に送信してもよいし、いくつかの行動属性データ１１３をリーダライタ装置６２１に送信してもよい。

[0210] しかし、リーダライタ装置６２１は、ICカード１０１から行動属性データ１１３を受信した場合、第２の実施形態の行動属性読出し処理１３８によって、受信した行動属性データ１１３をPOSレジ端末１４５に送信する。

[0211] これによって、POSレジ端末１４５は、受信した行動属性データ１１３に含まれるスコア値に従って、利用者に買い物情報などを提示することができる。なお、リーダライタ装置６２１が情報提示処理１３９によって、行動属性データ１１３に含まれるスコア値に従って、利用者に提示する情報を特定し、特定された情報をPOSレジ端末１４５に送信してもよい。

[0212] なお、リーダライタ装置６２１は、情報提示処理１３９によって、情報を保持するサーバ等からネットワーク１５２を介して、必要な情報を取得してもよい。

[0213] 第２の実施形態の行動属性読出し処理１１９は、第１の実施形態の行動属性読出し処理１１９と同じである。

[0214] 図１３は、本発明の第２の実施形態の課金データ１２０１を示す説明図である。

[0215] リーダライタ装置６２１は、課金処理１３６によって、課金データ１２０１をICカード１０１に送信する。課金データ１２０１は、端末ID１２０２、時刻１２０３、課金額１２０４、店舗タイプ１２０５、及び店舗テスト１２０６を含む。

[0216] 端末ID１２０２は、リーダライタ装置６２１を一意に示す識別子を含み、リーダライタ装置６２１が備えられる店舗に対応する。なお、リーダライタ装置６２１は、一つの店舗に複数備えられてもよい。

- [0217] 時刻 1203 は、購買が行われた日付と時刻とを示す値を含む。課金額 1204 は、購買によって IC カード 101 の残高 1504 から減算されるべき値を含む。
- [0218] 店舗タイプ 1205、及び、店舗テイスト 1206 は、購買が行われた店舗の種類及び傾向を示す値である。店舗タイプ 1205、及び、店舗テイスト 1206 は、リーダライタ装置 621 が備わる店舗に従って、あらかじめオペレータ等によって定められ、リーダライタ装置 621 は、課金データ 1201 に、自らが保持する店舗タイプ 1205、及び、店舗テイスト 1206 を格納する。
- [0219] 図 14 は、本発明の第 2 の実施形態の店舗分類 1208 を示す説明図である。
- [0220] 店舗分類 1208 は、あらかじめオペレータ等によって定められる。各店舗は、店舗分類 1208 に従って、あらかじめ店舗タイプ 1205 及び店舗テイスト 1206 を定められる。そして、リーダライタ装置 621 は、備えられる店舗の店舗タイプ 1205 及び店舗テイスト 1206 を、メモリ等にあらかじめ保持する。
- [0221] 第 2 の実施形態の各店舗は、店舗タイプ 1205 及び店舗テイスト 1206 を各々一つ定められる。しかし、各店舗は、複数の店舗タイプ 1205 及び店舗テイスト 1206 が定められてもよく、時間によって、保持する店舗タイプ 1205 及び店舗テイスト 1206 が更新されてもよい。
- [0222] 店舗分類 1208 は、名称 1207、店舗タイプ 1205、及び、店舗テイスト 1206 を含む。名称 1207 は、店舗が扱う商品又はサービスの種類の名称を示す。店舗タイプ 1205 は、名称 1207 を一意に示す識別子である。店舗テイスト 1206 は、店舗タイプ 1205 を、所定の種類に分類し、その種類を一意に示す識別子である。
- [0223] 第 2 の実施形態の店舗タイプ 1205 は、16 種類であり、店舗テイスト 1206 は、3 種類である。また、第 2 の実施形態の店舗テイスト 1206 は、利便性と娯楽性によって分類される。例えばコンビニなど、利便性の

高い店舗の店舗テイスト１２０６には、１が定められ、例えばスイーツなど、娯楽性の高い店舗の店舗テイスト１２０６には、２が定められ、どちらの性質も有する店舗の店舗テイスト１２０６には、３が定められる。

[0224] 図１５は、本発明の第２の実施形態の行動属性データ１１３を示す説明図である。

[0225] 第２の実施形態の行動属性データ１１３は、利用者の購買に関する各行動に基づいて算出されたスコア値を保持する。このため、行動属性データ１１３の各行は、利用者の各購買を数値として示す。第２の実施形態の行動属性データ１１３は、店舗端末群５１７と、店舗タイプ群５１８と、店舗テイスト群５１９とを含む。

[0226] 店舗端末群５１７は、購買をした店舗毎のスコア値を含む。すなわち、店舗端末群５１７は、購買をする頻度が高い店舗のスコア値を保持する。

[0227] また、店舗タイプ群５１８は、購買をした店舗の店舗タイプ１２０５毎のスコア値を含む。すなわち、店舗タイプ群５１８は、購買をする頻度が高い店舗タイプ１２０５のスコア値を保持する。

[0228] また、店舗テイスト群５１９は、購買をした店舗の店舗テイスト１２０６毎のスコア値を含む。すなわち、店舗テイスト群５１９は、購買をする頻度が高い店舗テイスト１２０６のスコア値を保持する。

[0229] 店舗端末群５１７は、端末ＩＤ５２１－１を含む。店舗タイプ群５１８は、店舗タイプ５２１－２を含む。店舗テイスト群５１９は、店舗テイスト５２１－３を含む。そして、店舗端末群５１７、店舗タイプ群５１８、及び店舗テイスト群５１９は、各々、利用日時５２２、スコア値５２３、スコアオフセット５２４、スコア係数５２５、及び飽和日数５２６を含む。

[0230] 端末ＩＤ５２１－１は、利用者が購買したリーダライタ装置６２１が備わる１４５を一意に示す識別子を含む。端末ＩＤ５２１は、課金データ１２０１の端末ＩＤ１２０２に対応する。

[0231] 店舗タイプ５２１－２は、利用者が購買した店舗の店舗タイプ１２０５を一意に示す識別子を含む。店舗タイプ５２１－２は、課金データ１２０１の

店舗タイプ 1 2 0 5 に対応する。

[0232] 店舗テイスト 5 2 1 - 3 は、利用者が購買した店舗の店舗テイスト 1 2 0 6 を一意に示す識別子を含む。店舗テイスト 5 2 1 - 3 は、課金データ 1 2 0 1 の店舗テイスト 1 2 0 6 に対応する。

[0233] 利用日時 5 2 2 は、購買が行われた日付と時刻とを示し、課金データ 1 2 0 1 の時刻 1 2 0 3 に対応する。スコア値 5 2 3、スコアオフセット 5 2 4、スコア係数 5 2 5、及び飽和日数 5 2 6 は、第 1 の実施形態のスコア値 5 0 3、スコアオフセット値 5 0 4、スコア係数 5 0 5、及び飽和日数 5 0 6 と同じである。

[0234] 第 2 の実施形態において、店舗端末群 5 1 7 は 4 行であり、店舗タイプ群 5 1 8 は 4 行である。また、店舗テイスト群 5 1 9 は、店舗テイスト 1 2 0 6 が 3 種類のためのため、2 行である。店舗端末群 5 1 7 及び店舗タイプ群 5 1 8 に含まれる行は、オペレータ等によってあらかじめ定められる。

[0235] オペレータ等は、IC カード 1 0 1 の不揮発データメモリ 1 0 8 等のメモリの容量に従って、店舗端末群 5 1 7 及び店舗タイプ群 5 1 8 に含まれる行を定める。このため、店舗端末群 5 1 7 及び店舗タイプ群 5 1 8 に含まれる行は、5 行以上でもよく、1 行以上 3 行以下でもよい。

[0236] また、第 2 の実施形態において、行動属性データ 1 1 3 の店舗テイスト群 5 1 9 に含まれる行は、2 行である。これは、第 2 の実施形態において、店舗テイスト 1 2 0 6 が 3 種類であるためであるが、店舗テイスト 1 2 0 6 が 4 種類以上である場合、店舗端末群 5 1 7 及び店舗タイプ群 5 1 8 と同じく、3 行以上の行が含まれてもよい。

[0237] 行動属性データ 1 1 3 に含まれる店舗端末群 5 1 7、店舗タイプ群 5 1 8、店舗テイスト群 5 1 9 の行数が、あらかじめ定められるため、第 2 の実施形態の IC カード 1 0 1 は、限られた容量の不揮発データメモリ 1 0 8 によって第 2 の実施形態の処理を実行できる。

[0238] 図 1 6 は、本発明の第 2 の実施形態の行動属性記録処理（購買）1 1 8 b を示すフローチャートである。

- [0239] 行動属性記録処理（購買）１１８ｂは、利用者が店舗において購買をした際に実行される。行動属性記録処理（購買）１１８ｂは、大きく三つの処理を含む。
- [0240] ステップ１１０１～ステップ１１０５までの処理は、リーダライタ装置６２１が備わる店舗に関する行動属性データ１１３の生成と、生成された行動属性データ１１３の蓄積とである。また、ステップ１１０６～ステップ１１１０までの処理は、店舗タイプ１２０５に関する行動属性データ１１３の生成と、生成された行動属性データ１１３の蓄積とである。また、ステップ１１１１～ステップ１１１２までの処理は、店舗テイスト１２０６に関する行動属性データ１１３のスコア値の算出と、算出された行動属性データ１１３の蓄積とである。
- [0241] ICカード１０１は、まず、受信した課金データ１２０１の端末ID１２０２に対応する端末ID５２１－１が、行動属性データ１１３の店舗端末群５１７に格納されているか否かを判定する（ステップ１１０１）。
- [0242] 端末ID１２０２に対応する端末ID５２１－１が店舗端末群５１７に格納される場合、利用者は、購買の頻度が高く、以前にも購買をしたことがある店舗において購買をした。このため、端末ID１２０２と同じ端末ID５２１－１を含む行のスコア値５２３を更新するため、ICカード１０１は、ステップ１１０２に移る。
- [0243] また、端末ID１２０２に対応する端末ID５２１－１が店舗端末群５１７に格納されていない場合、利用者は、初めて来店した店舗、又は、あまり訪れない店舗において購買をした。このため、行動属性データ１１３を新たに生成し、かつ、スコア値５２３を新たに算出するため、ICカード１０１は、ステップ１１０４に移る。
- [0244] ステップ１１０１の後、ICカード１０１は、端末ID１２０２と同じ端末ID５２１－１を含む行のスコア値５２３を更新するため、新たなスコア値 S_{n+1} を算出する（ステップ１１０２）。
- [0245] ICカード１０１は、ステップ１１０１において端末ID１２０２と同じ

端末 I D 5 2 1 - 1 が格納される店舗端末群 5 1 7 の行（既存の行）の、スコア値 5 2 3 と、スコアオフセット 5 2 4 と、スコア係数 5 2 5 を用いて、新たなスコア値 S_{n+1} を算出する。新たなスコア値 S_{n+1} は、第 1 の実施形態の（1）の計算式によって算出される。

[0246] 第 2 の実施形態において、スコア係数 K はスコア係数 5 2 5 の値、スコアオフセット値 A はスコアオフセット 5 2 4 の値、日付 T_{n+1} は、受信した課金データ 1 2 0 1 の時刻 1 2 0 3 が示す日付（今回の購買日）、日付 T_n は、既存の行の利用日時 5 2 2 が示す日付（前回の購買日）である。すなわち、計算式 $(T_{n+1} - T_n)$ によって算出される値は、前回の購買から今回の購買までの日数である。計算式 $(T_{n+1} - T_n)$ によって算出される値を、以下において利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ と記載する。

[0247] 第 2 の実施形態においてポイント値 P_{n+1} には、新規値、通常値、及び、同曜日値の三つの値が、購買の条件に従って選択される。ステップ 1 1 0 2 におけるスコア値 S_{n+1} の算出において、ポイント値 P_{n+1} には、利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ の値が 7 の倍数である場合、同曜日値が選択される。また、利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ の値が 7 の倍数ではない場合、通常値が選択される。

[0248] 第 2 の実施形態において、例えば、新規値には 0.75 が定められ、同曜日値には 0.5 が定められ、通常値には 0.25 が定められる。また、例えば、スコアオフセット値 A の初期値は 3 に定められ、スコア係数 K の初期値は 0.1 に定められる。本発明のこれらの数値は、オペレータ等によっていかなる値に変更されてもよい。

[0249] 第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同じく、I C カード 1 0 1 は、（3）の値が、1 以上である場合、すなわち、スコア値 S_{n+1} が 1 である場合、飽和日数 5 2 6 に利用間隔 $T_{n+1} - T_n$ の値を加える。逆に飽和しなかった場合、飽和日数 5 2 6 に 0 を格納する。

[0250] そして、第 1 の実施形態と同じく、I C カード 1 0 1 は、飽和日数 5 2 6 が一定値になる毎にスコアオフセット値 A を増やし、さらに一定値を超える毎にスコア係数 K を減少させる。これによって、I C カード 1 0 1 は、スコ

ア値 S_{n+1} が高い状態が継続する購買には、スコア値 S_{n+1} が減少しづらい計算式が用いられるように、(1) の計算式を更新することができる。

[0251] 例えば、ICカード101は、飽和日数506が14日及び28日を示す場合、スコアオフセット値Aを1増やし、飽和日数が42日及び56日においてスコア係数Kを0.01減らす。飽和日数526が0である場合、スコアオフセット値Aとスコア係数Kとを初期値に戻す。

[0252] 前述のような飽和日数526を用いない場合において、例えば、同じ店舗において購買を繰り返す利用者が、長期の出張などで同じ店舗において購買ができない場合、その店舗における購買のスコア値 S_{n+1} はすぐに減少してしまう。しかし、飽和日数526を用いることによって、スコアオフセット値A及びスコア係数Kが初期値から更新されるため、長期の出張後も、同じ店舗における購買に対応するスコア値 S_{n+1} が減少しづらくなる。

[0253] 本実施形態のICカード101は、前述の処理によって求められたスコア値 S_{n+1} をスコア値523、スコアオフセット値Aをスコアオフセット値524、スコア係数Kをスコア係数525に格納し、課金データ1201の時刻1203を利用日時522に格納する。これによって、ICカード101は、ステップ1101において端末ID1202に対応する端末ID521-1が格納されていると判定された行を更新する(ステップ1103)。

[0254] ステップ1101の後、ICカード101は、ステップ1104において、新たな行動属性データ113の行に含まれるスコア値 S_{n+1} を、第1の実施形態の(4)の計算式によって新たに算出する。第2の実施形態のステップ1104におけるポイント値 P_{n+1} の値には、新規値が定められる。ICカード101は、ステップ1104において、算出されたスコア値 S_{n+1} を含む、新たな行動属性データ113の行を生成する。

[0255] さらに、ICカード101は、ステップ1104において、店舗端末群517に既に格納されている行の各スコア値523(スコア値 S_i ($i = 1 \sim 4$))を更新するため、第1の実施形態の(5)の計算式によって新たなスコア値 $S_{i'}$ を算出する。

- [0256] ここで、スコア係数 K 、スコアオフセット値 A 、今回購買がされた日付 T_{n+1} 、前回購買がされた日付 T_n の値は、ステップ1101における値と同じである。また、第1の実施形態の(5)のような計算式を用いてスコア値 S_i を算出することによって、ICカード101は、今回の購買ではない、他の購買について、最後に購買があった日からの日数に従って、スコア値523を更新できる。そして、最後に購買があった日からの日数が長ければ長いほど、スコア値 S_i は低い値に算出される。
- [0257] ICカード101は、ステップ1104において、(5)の計算式によって算出されたスコア値 S_i によって、対応する行のスコア値523を更新する。
- [0258] ステップ1104において、新たなスコア値 S_i によってスコア値503を更新した後、ICカード101は、新たに生成された行動属性データ113の行と、店舗端末群517のうち既に値が格納された行との総和が、店舗端末群517が保持する行を超えるか否かを判定する。
- [0259] 新たに生成された行動属性データ113の行と、店舗端末群517のうち既に値が格納された行との総和が、店舗端末群517が保持する行を超えない場合、ICカード101は、ステップ1105において、新たに生成された行を店舗端末群517に追加する。
- [0260] 新たに生成された行動属性データ113の行と、店舗端末群517のうち既に値が格納された行との総和が、店舗端末群517が保持する行を超える場合、ICカード101は、ステップ1105において、行動属性データ113の店舗端末群517のスコア値523の中で、最も小さいスコア値 S_i と、ステップ1104において新たに生成された行のスコア値 S_{n+1} とを比較し、ステップ1104において新たに算出されたスコア値 S_{n+1} の値が大きいかなんかを判定する。
- [0261] ステップ1104において新たに算出されたスコア値 S_{n+1} の値が大きい場合、ICカード101は、ステップ1105において、最も小さいスコア値523を含む行に、今回の購買に対応する、新たに生成された行動属性データ

113の、端末ID521-1、利用日時522、スコア値523、スコア値 S_{n+1} のデータ、スコアオフセット524、スコア係数525の初期値、及び、飽和日数(=0)を格納する。

[0262] ステップ1103又はステップ1105の後、ICカード101は、受信した課金データ1201の店舗タイプ1205と同じ識別子を含む店舗タイプ521-2が、行動属性データ113の店舗タイプ群518に格納されているか否かを判定する(ステップ1106)。

[0263] ステップ1107～ステップ1110の処理は、ステップ1102～ステップ1105の処理と同じである。ICカード101は、ステップ1107～ステップ1110の処理によって、店舗タイプ群518の各行のスコア値523を更新する。

[0264] ICカード101は、ステップ1110において、ステップ1104と同じく、新たに生成された行動属性データ113の行と、店舗タイプ群518のうち既に値が格納された行との総和が、店舗タイプ群518が保持する行を超える場合、既に値が格納された行のうち、最もスコア値 S_i を含む行を、新たに生成された行動属性データ113の行によって更新する。また、新たに生成された行動属性データ113の行と、店舗タイプ群518のうち既に値が格納された行との総和が、店舗タイプ群518が保持する行を超えない場合、新たに生成された行動属性データの行を店舗タイプ群518に追加する。

[0265] ステップ1108又はステップ1110の後、ICカード101は、店舗テイスト群519のスコア値523を算出する(ステップ1111)。ステップ1111において、ICカード101は、受信した課金データ1201の店舗テイスト1206を用いる。

[0266] ここで、第2の実施形態の行動属性データ113の店舗テイスト群519は、2行のみである。これは、店舗テイスト1206が、3種類のみであるため、二つの店舗テイスト1206についての行動属性データ113を固定的に保持しておけば、店舗テイスト1206すべてのスコア値の大小を判別

できるためである。

- [0267] 第2の実施形態の店舗テイスト群519は、店舗テイスト1206が「1」である場合の行動属性データ113と、店舗テイスト1206が「3」である場合の行動属性データ113とを含む。店舗テイスト群519の各スコア値523は、ステップ1102及びステップ1107において用いた(1)の計算式を用いて算出される。
- [0268] 前述の行動属性記録処理(購買)118bによって、各利用者が、どの店舗において購買をするのか、どのような店舗タイプにおいて購買をするのか、どのような店舗テイストにおいて購買をするのかといった情報を、スコア値523として算出する。このため、リーダライタ装置621による行動属性読出し処理138、及び、ICカード101による行動属性読出し処理119において、行動属性データ113がリーダライタ装置621に送信されることによって、リーダライタ装置621は、受信した行動属性データ113のスコア値523に従って、各利用者の行動の傾向に従った情報を、各利用者に提示することができる。
- [0269] 例えば、第2の実施形態のリーダライタ装置621又はPOSレジ端末145は、ICカード101から受信した行動属性データ113のスコア値523を参照し、店舗タイプ1205がスイーツを示す行動属性データ113のスコア値523が高い値である場合、利用者にスイーツを購買する店舗の情報を提示する。また、店舗テイスト1206が「1」である場合、利用者に利便性の高い店舗の情報を提示する。
- [0270] また、第1の実施形態と同じく、第2の実施形態のICカード101も、スコア値を算出するために、スコアオフセット524、スコア係数525、及び、飽和日数526を用いる。これらの値を用いることによって、各利用者の生活習慣の変化等に従った、スコア値523を算出できる。例えば、毎週同じ曜日に同じ店舗において購買をする利用者の購買には、スコア値523を高く算出し、リーダライタ装置621等は、スコア値523の高い店舗についての情報を、より多く利用者に提示することができる。

[0271] 第2の実施形態によれば、ＩＣカード１０１が、店舗においてＰＯＳレジ端末１４５を使用した際に送信される課金データ１２０１に基づいて、購買に関するスコア値を算出する。そして、購買毎のスコア値を含む行動属性データ１１３を、リーダライタ装置１２１に送信する。このため、第2の実施形態のＩＣカードシステムは、利用者毎の行動属性データ１１３に基づいたサービスを、ＩＣカード１０１を利用する大規模及び広域のシステム全体の変更を伴わずに、ＩＣカード１０１及びリーダライタ装置６２１を含むＰＯＳレジ端末１４５の変更のみによって、提供することができる。

[0272] また、第2の実施形態のＩＣカード１０１は、購買の利用間隔、又は、購買の周期性等に従って行動属性データ１１３のスコア値を動的に変化させるため、例えば、利用者の生活習慣の変化等に従って、行動属性データ１１３のスコア値を自動的に追従させることができる。その結果、利用者の最新の状態に従った、利用者に最も適したサービスを提供できる。

[0273] また、第2の実施形態のＩＣカード１０１は、購買した店舗のタイプ、店舗のテイスト毎に行動属性データ１１３を算出するため、利用者の嗜好又は趣味等に従った、利用者にとって最も適したサービスを提供できる。

[0274] さらに、行動属性データ１１３に含まれる店舗端末群５１７、店舗タイプ群５１８、店舗テイスト群５１９の行数があらかじめ定められており、高いスコア値の行動属性データ１１３のみを保持するため、第2の実施形態のＩＣカード１０１は、限られた容量の不揮発データメモリ１０８によって第2の実施形態の処理を実行できる。

[0275] さらに、第2の実施形態のＩＣカード１０１は、行動属性読出し処理１１９によって、スコア値５２３が高い行動属性データ１１３のみを、リーダライタ装置６２１に送信することができる。このため、ＩＣカード１０１とリーダライタ装置６２１との間の通信を、十分短い時間で終了させることができる。

[0276] (第3の実施形態)

図１７は、本発明の第3の実施形態のＩＣカードシステムと、課金管理シ

システムと、行動属性集計システムとの物理的な構成を示すブロック図である。

[0277] 図 17 に示すシステムは、IC カード 101、情報端末 961、リーダライタ装置 921、ゲートウェイ (GW) 141、ネットワーク 152、課金管理システム 151、行動属性集計システム 153、行動履歴データベース 154、及び、カード履歴データベース 155 を備える。

[0278] 第 3 の実施形態の IC カード 101 と、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の IC カード 101 とは、同じ IC カード 101 でもよい。リーダライタ装置 921 は、IC カード 101 と無線を介して通信し、情報端末 961 と接続される。

[0279] 情報端末 961 及びリーダライタ装置 921 は、GW 141 と、ネットワーク 142 を介して接続されてもよい。また、情報端末 961 及びリーダライタ装置 921 は、GW 141 と接続されずに、スタンドアローンによって配置されてもよい。リーダライタ装置 921 は、GW 141 と接続される場合、IC カード 101 の課金情報及び行動属性情報を、GW 141 及びネットワーク 152 を介して課金管理システム 151 に送信する。

[0280] 第 3 の実施形態の GW 141、ネットワーク 152、課金管理システム 151、行動属性集計システム、行動履歴データベース 154、及び、カード履歴データベース 155 は、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の GW 141、ネットワーク 152、課金管理システム 151、行動属性集計システム、行動履歴データベース 154、及び、カード履歴データベース 155 と同じであるため、説明を省略する。

[0281] 第 3 の実施形態の IC カード 101 は、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の IC カード 101 と同じ機能を保持し、同じデータを保持する。

[0282] 第 3 の実施形態のリーダライタ装置 921 は、第 1 の実施形態のリーダライタ装置 121 及び第 2 の実施形態のリーダライタ装置 621 と同じく、IC カード通信 IF 122、IC カード通信用アンテナ 123、CPU 124、作業用メモリ 125、プログラムメモリ 126、認証機構 127、通信 I

F（インタフェース）１２８、及び、表示ＩＦ１２９を備える。

[0283] 第３の実施形態のリーダライタ装置９２１は、ディスプレイ１３０に接続される。リーダライタ装置９２１は、情報提示処理１３９及び表示ＩＦ１２９によって、各利用者への情報をディスプレイ１３０に表示する。

[0284] プログラムメモリ１２６は、行動属性読出し処理１３８、情報提示処理１３９の機能を保持する。第３の実施形態の行動属性読出し処理１３８及び情報提示処理１３９は、第１の実施形態及び第２の実施形態の行動属性読出し処理１３８及び情報提示処理１３９と同じである。

[0285] 図１８は、本発明の第３の実施形態のリーダライタ装置９２１とＩＣカード１０１との処理を示すシーケンス図である。

[0286] 図１８のシーケンス図は、利用者が、自らのＩＣカード１０１を情報端末９６１のリーダライタ装置９２１にかざした際に開始される処理である。図１８のシーケンスは、リーダライタ装置９２１とＩＣカード１０１との通信が確立している状態において開始される。

[0287] 図１８のシーケンス図において、リーダライタ装置９２１は、行動属性読出し処理１３８によって、ＩＣカード１０１から行動属性データ１１３を取得する。また、ＩＣカード１０１は、リーダライタ装置９２１からの読出し要求２００２に従って、行動属性読出し処理１１９によって、行動属性データ１１３をリーダライタ装置９２１に送信する。

[0288] 図１８に示す処理は、第１の実施形態及び第２の実施形態における行動属性読出し処理１３８、情報提示処理１３９及び行動属性読出し処理１１９による処理と同じである。なお、リーダライタ装置９２１は、情報提示処理１３９によって、情報を保持するサーバ等からネットワーク１５２を介して、必要な情報を取得してもよい。

[0289] なお、前述の第１の実施形態、第２の実施形態、及び、第３の実施形態のＩＣカード１０１は、各実施形態のリーダライタ装置（１２１、６２１、９２１）と相互に通信することが可能である。

[0290] 図１９は、本発明の第３の実施形態のサービスシステムの全体的な構成を

示すブロック図である。

[0291] 図19に示すサービスシステムは、第1の実施形態、第2の実施形態、第3の実施形態のICカードシステムを含む。図19に示すサービスシステムは、ICカード(8021、8022、8023、8024、8025)、改札機8031、券売機(8032、8033)、POSレジ端末8034、情報端末8035、リーダライタ装置(8041、8042、8043、8044、8045)、GW(8051、8052、8053、8054、8055)、ネットワーク8061、課金管理システム8071、カード履歴データベース8072、行動属性集計システム8073、行動履歴データベース8074及び端末8081を備える。

[0292] ICカード(8021、8022、8023、8024、8025)は、利用者によって利用されるICカードである。ICカード(8021、8022、8023、8024、及び8025)は、一つのICカードによって実装されてもよく、複数のICカードによって実装されてもよい。

[0293] 改札機8031、券売機(8032、8033)は、駅の構内、駅周辺、又は、駅外の店舗等に配置された、鉄道を利用するための端末装置である。POSレジ端末8034は、商品又はサービスの購買、サービス受益に伴う決済のための端末装置である。情報端末8035は、情報を提供するための端末装置である。

[0294] リーダライタ装置(8041、8042、8043、8044、8045)は、改札機8031、券売機(8032、8033)、POSレジ端末8034、及び、情報端末8035に各々接続される。リーダライタ装置(8041、8042、8043、8044、8045)は、改札機8031、券売機(8032、8033)、POSレジ端末8034、及び、情報端末8035と同じ装置に実装されてもよいし、別の装置に実装されてもよい。

[0295] リーダライタ装置8041は、改札機8031に接続され、アンテナ8141及びアンテナ8121を介してICカード8021と通信する。さらに、リーダライタ装置8041は、GW8051及びネットワーク8061を

介して、課金管理システム 8071 と通信する。

[0296] また、リーダライタ装置 8041 と同じく、リーダライタ装置 (8042、8043、8044、8045) は、アンテナ (8142、8143、8144、8145) 及びアンテナ (8122、8123、8124、8125) を介して IC カード (8022、8023、8024、8025) と通信する。また、リーダライタ装置 (8042、8043、8044、8045) は、GW (8052、8053、8054、8055) とネットワーク 8061 を介して、課金管理システム 8071 と通信する。

[0297] IC カード 8021 は、第 1 の実施形態の IC カード 101 に対応し、リーダライタ装置 8041 は、第 1 の実施形態のリーダライタ装置 121 に対応し、改札機 8031 は、第 1 の実施形態の改札機 161 に対応する。また、アンテナ 8121 は、第 1 の実施形態の IC カード通信用アンテナ 103 に対応し、アンテナ 8141 は、第 1 の実施形態の IC カード通信用アンテナ 123 に対応し、GW 8051 は、第 1 の実施形態の GW 141 に対応する。

[0298] さらに、IC カード 8024 は、第 2 の実施形態の IC カード 101 に対応し、リーダライタ装置 8044 は、第 2 の実施形態のリーダライタ装置 621 に対応し、POS レジ端末 8034 は、第 2 の実施形態の POS レジ端末 145 に対応する。また、アンテナ 8124 は、第 2 の実施形態の IC カード通信用アンテナ 103 に対応し、アンテナ 8144 は、第 2 の実施形態の IC カード通信用アンテナ 123 に対応し、GW 8054 は、第 2 の実施形態の GW 141 に対応する。

[0299] さらに、IC カード 8025 は、第 3 の実施形態の IC カード 101 に対応し、リーダライタ装置 8045 は、第 3 の実施形態のリーダライタ装置 921 に対応し、情報端末 8035 は、第 3 の実施形態の情報端末 961 に対応する。また、アンテナ 8125 は、第 3 の実施形態の IC カード通信用アンテナ 103 に対応し、アンテナ 8145 は、第 3 の実施形態の IC カード通信用アンテナ 123 に対応し、GW 8055 は、第 3 の実施形態の GW 1

4 1 に対応する。

[0300] 課金管理システム 8 0 7 1 は、改札機 8 0 3 1、券売機（8 0 3 2、8 0 3 3）、POSレジ端末 8 0 3 4、情報端末 8 0 3 5 の各リーダライタ装置（8 0 4 1、8 0 4 2、8 0 4 3、8 0 4 4、8 0 4 5）から、入場、出場、又は購買などの IC カードの履歴情報を受信する。受信した履歴情報を、課金管理システム 8 0 7 1 は、カード履歴データベース 8 0 7 2 に蓄積される。

[0301] また、各リーダライタ装置（8 0 4 1、8 0 4 2、8 0 4 3、8 0 4 4、8 0 4 5）は、IC カード（8 0 2 1、8 0 2 2、8 0 2 3、8 0 2 4、8 0 2 5）毎の行動属性情報を、課金管理システム 8 0 7 1 に送信する。送信された行動属性情報を、課金管理システム 8 0 7 1 は、行動属性集計システム 8 0 7 3 へ送信する。そして、行動属性集計システム 8 0 7 3 は、送信された行動属性情報を、行動履歴データベース 8 0 7 4 に蓄積する。

[0302] 課金管理システム 8 0 7 1 は、図 1 の課金管理システム 1 5 1 に対応し、行動属性集計システム 8 0 7 3 は、図 1 の行動属性集計システム 1 5 3 に対応し、カード履歴データベース 8 0 7 2 は、図 1 のカード履歴データベース 1 5 5 に対応し、行動履歴データベース 8 0 7 4 は、図 1 の行動履歴データベース 1 5 4 に対応する。

[0303] オペレータ等は、端末 8 0 8 1 によって行動属性集計システム 8 0 7 3 に指示を入力する。行動属性集計システム 8 0 7 3 は、オペレータ等から入力された指示に従って、行動属性の統計情報を算出したり、特定の店舗の販促活動による購買属性の変動を算出したりする。そして、端末 8 0 8 1 は、行動属性集計システム 8 0 7 3 によって算出された結果を表示する。

[0304] 第 3 の実施形態によれば、IC カード 1 0 1 と情報端末 9 6 1 とのみによって、利用者に情報を提供できるため、ネットワーク 1 5 2 等と接続されていないオフライン環境においても、利用者に従ったサービスを提供できる。

[0305] また、駅の改札機 1 6 1、及び、店舗の POS レジ端末 1 4 5 を含むシステムとネットワーク 1 5 2 を介して接続されることによって、第 3 の実施形

態のＩＣカード１０１は、改札機１６１を通過することによって生成された行動属性データ１１３及びＰＯＳレジ端末１４５を使用することによって生成された行動属性データ１１３を収集することができ、収集された行動属性データ１１３のスコア値から利用者の行動属性をより複合的に取得することができる。そして、複合的に取得された行動属性に従って、利用者に最も適したサービスを提供できる。

[0306] 本実施形態によれば、ＩＣカード１０１を用いる電子乗車券及び電子マネーのシステムにおいて、ＩＣカード１０１内に保持された利用者の行動属性データ１１３を、更新及び利用することによって、利用者の行動属性に従った情報提供サービスを提供できる。さらに、これらの情報提供サービスを、システムの大幅な変更を抑え、かつ、コストを低減しつつ、実装することができる。

[0307] また、改札機１６１又はＰＯＳレジ端末１４５の利用頻度に従って行動属性データ１１３のスコア値を動的に変化させるため、本実施形態のＩＣカードシステムは、利用者の異動若しくは引越等によって変化する、利用駅、行動範囲、若しくは生活のリズム、又は、利用者の嗜好若しくは趣味などの変化に従って、行動属性データ１１３のスコア値（５０３、５２３）を自動的に追従させることができる。その結果、利用者の最新の状態に従った、利用者に最も適したサービスを提供することができる。

[0308] さらに、行動属性データ１１３に含まれる各エントリ群の行数があらかじめ定められており、高いスコア値（５０３、５２３）の行動属性データ１１３のみを保持するため、本実施形態のＩＣカード１０１は、限られた容量の不揮発データメモリ１０８によって本実施形態の処理を実行できる。

[0309] さらに、本実施形態のＩＣカード１０１は、行動属性読出し処理１１９によって、スコア値（５０３、５２３）が高い行動属性データ１１３のみを、リーダライタ装置（１２１、６２１、９２１）に送信することができる。このため、ＩＣカード１０１とリーダライタ装置（１２１、６２１、９２１）との間の通信を、十分短い時間で終了させることができる。

符号の説明

- [0310] 101 ICカード
- 102 ICカード通信IF（インタフェース）
- 103 アンテナ
- 104 電源回路
- 105 CPU
- 106 作業用メモリ
- 107 プログラムメモリ
- 108 不揮発データメモリ
- 109 認証機構
- 111 残高データ
- 112 改札通過データ
- 113 行動属性データ
- 115 乗車券処理
- 116 課金処理
- 117 入場処理
- 118a 行動属性記録処理（滞在）
- 118b 行動属性記録処理（購買）
- 119 行動属性読出し処理
- 121 リーダライタ装置
- 122 ICカード通信IF
- 123 ICカード通信用アンテナ
- 124 CPU
- 125 作業用メモリ
- 126 プログラムメモリ
- 127 認証機構
- 129 表示IF
- 130 ディスプレイ

- 1 3 1 機器制御機構
- 1 3 2 ゲート
- 1 3 5 運賃計算処理
- 1 3 6 課金処理
- 1 3 7 入場処理
- 1 3 8 行動属性読出し処理
- 1 3 9 情報提示処理
- 1 4 1 ゲートウェイ (GW)
- 1 4 2 ネットワーク
- 1 5 1 課金管理システム
- 1 5 2 ネットワーク
- 1 5 3 行動属性集計システム
- 1 5 4 行動属性データベース
- 1 5 5 カード履歴データベース

請求の範囲

[請求項1]

ＩＣカード、及び、前記ＩＣカードと通信する複数の端末を備える
ＩＣカードシステムであって、

前記複数の端末は、第１の識別子が設定された少なくとも一つの第
１の前記端末と、第２の識別子が設定された少なくとも一つの第２の
前記端末とを含み、

前記第１の端末は、前記ＩＣカードと通信する際に、前記第１の識
別子、及び前記第１の端末と前記ＩＣカードとが通信した日時を前記
ＩＣカードに送信し、

前記ＩＣカードは、

前記第１の端末から送信された情報に基づいて、前記第１の端末と
前記ＩＣカードとの通信の頻度を示す第１のスコア値を算出し、

前記第１のスコア値と前記第１の識別子とを含む第１の属性データ
を保持し、

前記第２の端末は、前記ＩＣカードと通信する際に、前記第２の識
別子、及び前記第２の端末と前記ＩＣカードとが通信した日時を前記
ＩＣカードに送信し、

前記ＩＣカードは、

前記第１の端末と前記ＩＣカードとが通信した日時、及び前記各第
２の端末と前記ＩＣカードとが通信した日時に基づいて、前記第１の
スコア値を更新し、

前記各第２の端末から送信された情報に基づいて、前記第２の端末
と前記ＩＣカードとの通信の頻度を示す第２のスコア値を算出し、

前記第２のスコア値と前記第２の識別子とを含む第２の属性データ
を生成し、

前記第１の属性データと前記第２の属性データとの合計数が所定数
を超える場合、前記更新された第１のスコア値と前記算出された第２
のスコア値とを比較し、

前記比較の結果、前記第2のスコア値が大きい場合、前記第2の属性データを保持することを特徴とするICカードシステム。

[請求項2] 前記端末と前記ICカードとの通信は、複数のグループに分類されており、

前記所定数は、前記各グループに含まれる前記属性データの数であり、

前記ICカードは、

第1の前記グループを、前記第1の属性データに割り当て、

前記第2の属性データが前記第1のグループを割り当てられ、かつ、前記第1の属性データと第2の属性データとの合計数が所定数を超える場合、前記更新された第1のスコア値と前記算出された第2のスコア値とを比較することを特徴とする請求項1に記載のICカードシステム。

[請求項3] 前記第1の端末は、第3の前記端末と第4の前記端末とを含み、

前記ICカードは、前記第3の端末との通信の次に前記第4の端末と通信する際に、前記第3の端末と前記ICカードとが通信した日時と、前記第4の端末と前記ICカードとが通信した日時とによって、前記第1の属性データを割り当てる前記第1のグループを決定することを特徴とする請求項2に記載のICカードシステム。

[請求項4] 前記ICカードは、第3の識別子が設定された第5の前記端末と通信する際に、前記保持される属性データを前記第5の端末に送信し、

前記第5の端末は、

前記属性データのうち、前記3の識別子が含まれる前記属性データを抽出し、

前記抽出された属性データに割り当てられた前記グループを特定し、

前記特定されたグループに従って、当該グループに関連する情報を提示することを特徴とする請求項2に記載のICカードシステム。

- [請求項5] 前記端末は、複数のタイプに分類されており、
 前記第1及び第2の識別子は、各々、前記第1及び第2の端末が分類されるタイプを示し、
 前記所定数は、前記複数のタイプの合計数であり、
 前記第1の識別子が前記第2の識別子と異なり、かつ、前記第1の識別子と第2の識別子との合計数が前記所定数を超える場合、前記ICカードは、前記更新された第1のスコア値と前記算出された第2のスコア値とを比較することを特徴とする請求項1に記載のICカードシステム。
- [請求項6] 前記第1の端末は、第6の前記端末と第7の前記端末とを含み、
 前記ICカードは、
 前記第6の端末との通信の次に、前記第7の端末と通信する際に、
 前記第7の端末と前記ICカードとが通信した日時から、前記第6の端末と前記ICカードとが通信した日時を減算することによって、前記第1の端末との通信の間隔を算出し、
 前記算出された通信の間隔を引数とした減衰関数を用いて、前記スコア値を算出することを特徴とする請求項1に記載のICカードシステム。
- [請求項7] 前記ICカードは、前記通信の間隔からオフセット値を減算した値を引数とした減衰関数を用いて、前記スコア値を算出することを特徴とする請求項6に記載のICカードシステム。
- [請求項8] 前記減衰関数は、飽和関数であり、
 前記ICカードは、
 前記減数関数が飽和する日数を保持し、
 前記飽和する日数に従って、前記オフセット値を定めることを特徴とする請求項7に記載のICカードシステム。
- [請求項9] ICカード、及び、前記ICカードと通信する複数の端末を備えるICカードシステムによるデータ収集方法であって、

前記複数の端末は、第 1 の識別子が設定された少なくとも一つの第 1 の前記端末と、第 2 の識別子が設定された少なくとも一つの第 2 の前記端末とを含み、

前記方法は、

前記第 1 の端末が、前記 I C カードと通信する際に、前記第 1 の識別子、及び前記第 1 の端末と前記 I C カードとが通信した日時を前記 I C カードに送信し、

前記 I C カードが、前記第 1 の端末から送信された情報に基づいて、前記第 1 の端末と前記 I C カードとの通信の頻度を示す第 1 のスコア値を算出し、

前記 I C カードが、前記第 1 のスコア値と前記第 1 の識別子とを含む第 1 の属性データを保持し、

前記第 2 の端末が、前記 I C カードと通信する際に、前記第 2 の識別子、及び前記第 2 の端末と前記 I C カードとが通信した日時を前記 I C カードに送信し、

前記 I C カードが、前記第 1 の端末と前記 I C カードとが通信した日時、及び前記各第 2 の端末と前記 I C カードとが通信した日時に基づいて、前記第 1 のスコア値を更新し、

前記 I C カードが、前記各第 2 の端末から送信された情報に基づいて、前記第 2 の端末と前記 I C カードとの通信の頻度を示す第 2 のスコア値を算出し、

前記 I C カードが、前記第 2 のスコア値と前記第 2 の識別子とを含む第 2 の属性データを生成し、

前記 I C カードが、前記第 1 の属性データと前記第 2 の属性データとの合計数が所定数を超える場合、前記更新された第 1 のスコア値と前記算出された第 2 のスコア値とを比較し、

前記比較の結果、前記第 2 のスコア値が大きい場合、前記 I C カードが、前記第 2 の属性データを保持することを特徴とするデータ収集

方法。

[請求項10] 前記端末と前記ＩＣカードとの通信は、複数のグループに分類されており、

前記所定数は、前記各グループに含まれる前記属性データの数であり、

前記方法は、

前記ＩＣカードが、第１の前記グループを、前記第１の属性データに割り当て、

前記ＩＣカードが、前記第２の属性データが前記第１のグループを割り当てられ、かつ

、前記第１の属性データと第２の属性データとの合計数が所定数を超える場合、前記更新された第１のスコア値と前記算出された第２のスコア値とを比較することを特徴とする請求項９に記載のデータ収集方法。

[請求項11] 前記第１の端末は、第３の前記端末と第４の前記端末とを含み、

前記方法は、

前記ＩＣカードが、前記第３の端末との通信の次に前記第４の端末と通信する際に、前記第３の端末と前記ＩＣカードとが通信した日時と、前記第４の端末と前記ＩＣカードとが通信した日時とによって、前記第１の属性データを割り当てる前記第１のグループを決定することを特徴とする請求項１０に記載のデータ収集方法。

[請求項12] 前記方法は、

前記ＩＣカードが、第３の識別子が設定された第５の前記端末と通信する際に、前記保持される属性データを前記第５の端末に送信し、

前記第５の端末が、前記属性データのうち、前記３の識別子が含まれる前記属性データを抽出し、

前記第５の端末が、前記抽出された属性データに割り当てられた前記グループを特定し

、

前記第 5 の端末が、前記特定されたグループに従って、当該グループに関連する情報を提示することを特徴とする請求項 10 に記載のデータ収集方法。

[請求項13]

前記端末は、複数のタイプに分類されており、

前記第 1 及び第 2 の識別子は、各々、前記第 1 及び第 2 の端末が分類されるタイプを示し、

前記所定数は、前記複数のタイプの合計数であり、

前記方法は、

前記第 1 の識別子が前記第 2 の識別子と異なり、かつ、前記第 1 の識別子と第 2 の識別子との合計数が前記所定数を超える場合、前記 IC カードが、前記更新された第 1 のスコア値と前記算出された第 2 のスコア値とを比較することを特徴とする請求項 9 に記載のデータ収集方法。

[請求項14]

前記第 1 の端末は、第 6 の前記端末と第 7 の前記端末とを含み、

前記方法は、

前記 IC カードが、前記第 6 の端末の次に、前記第 7 の端末と通信する際に、前記第 7 の端末と前記 IC カードとが通信した日時から、前記第 6 の端末と前記 IC カードとが通信した日時を減算することによって、前記第 1 の端末との通信の間隔を算出し、

前記 IC カードが、前記算出された通信の間隔を引数とした減衰関数を用いて、前記スコア値を算出することを特徴とする請求項 9 に記載のデータ収集方法。

[請求項15]

前記 IC カードが、前記通信の間隔から所定のオフセット値を減算した値を引数とした減衰関数を用いて、前記スコア値を算出することを特徴とする請求項 14 に記載のデータ収集方法。

[請求項16]

前記減衰関数は、飽和関数であり、

前記方法は、

前記 I C カードが、前記減数関数が飽和する日数を保持し、
前記 I C カードが、前記飽和する日数に従って、前記オフセット値
を定めることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ収集方法。