

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-22277  
(P2021-22277A)

(43) 公開日 令和3年2月18日(2021.2.18)

(51) Int.Cl.  
G06Q 30/02 (2012.01)

F I  
G06Q 30/02 470

テーマコード(参考)  
5L049

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2019-139634 (P2019-139634)  
(22) 出願日 令和1年7月30日(2019.7.30)

(71) 出願人 000102728  
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号  
(74) 代理人 100095407  
弁理士 木村 満  
(74) 代理人 100132883  
弁理士 森川 泰司  
(74) 代理人 100166442  
弁理士 鈴木 洋雅  
(74) 代理人 100174067  
弁理士 湯浅 夏樹  
(74) 代理人 100208410  
弁理士 岩瀬 寛司

最終頁に続く

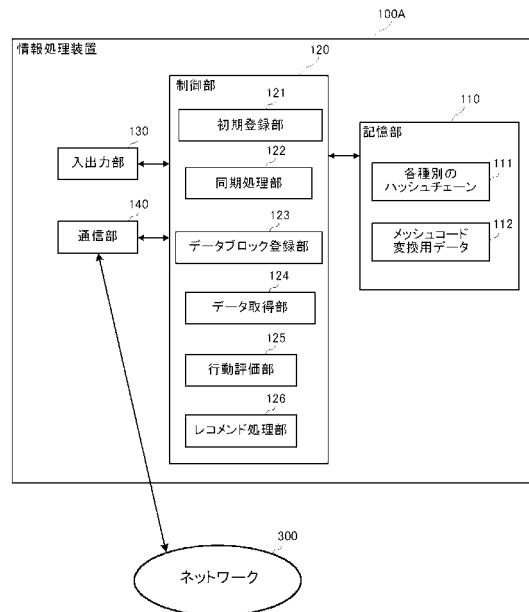
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】ブロック上に格納されたトランザクションデータを好適に活用する。

【解決手段】情報処理装置100Aは、モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得手段と、位置データ取得手段が取得した位置データ及び日時データをユーザの行動履歴データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納手段と、行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データを用いてユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価手段と、を備える。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得手段と、

前記位置データ取得手段が取得した位置データ及び日時データを前記ユーザの行動履歴データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納手段と、

前記行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データを用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価手段と、

を備える、

情報処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記行動評価手段は、前記行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データに加えて、前記位置データ取得手段が取得した現在の前記位置データも用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

**【請求項 3】**

前記行動評価手段は、前記位置データ取得手段が取得した現在の日時データから得られる曜日の情報も用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する、

請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記行動評価手段により前記ユーザの行動が平常行動であると評価されたら、前記ユーザの前記行動履歴データに基づいて前記ユーザの行動を推定し、前記行動評価手段により前記ユーザの行動が特別行動であると評価されたら、前記ユーザ以外の前記行動履歴データに基づいて前記ユーザの行動を推定する、行動推定手段を備える、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

**【請求項 5】**

さらに、前記行動推定手段により推定された前記ユーザの行動に基づいて前記ユーザに提供する推薦情報を取得する推薦情報取得手段と、

前記推薦情報取得手段が取得した推薦情報を前記ユーザに提供する情報提供手段と、を備える、

請求項 4 に記載の情報処理装置。

30

**【請求項 6】**

さらに、前記情報提供手段が前記推薦情報を前記ユーザに提供した後の前記ユーザからのフィードバック情報を取得するフィードバック取得手段を備え、

前記推薦情報取得手段は前記フィードバック取得手段が取得したフィードバック情報にも基づいて、前記ユーザに提供する推薦情報を取得する、

請求項 5 に記載の情報処理装置。

**【請求項 7】**

モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得ステップと、

前記位置データ取得ステップで取得した位置データ及び日時データを前記ユーザの行動履歴データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納ステップと、

前記行動履歴データ格納ステップで格納された行動履歴データを用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価ステップと、

を備える。

情報処理方法。

40

**【請求項 8】**

50

コンピュータを、  
モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得手段、

前記位置データ取得手段が取得した位置データ及び日時データを前記ユーザの行動履歴データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納手段、

前記行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データを用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価手段、

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、情報処理方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ビットコイン（登録商標）等の仮想通貨を用いた商取引が行われている。当該仮想通貨を用いた商取引では、中央集権的な管理を必要とせず不正を防止するため、ブロックチェーンと呼ばれる技術が用いられている。ブロックチェーンでは、複数のトランザクションデータ、直前のハッシュ値及びその他の情報を「ブロック」として定義し、参加者全体で形成されるネットワーク内での合意形成のプロセスによって当該「ブロック」内の情報の信頼性を担保している。しかしながら、このようなブロックチェーンの技術により仮想通貨の商取引を行う場合、1秒あたりに処理可能な件数が少ないといった問題がある。

20

【0003】

このような問題に対応するため、例えば非特許文献1には、ハッシュグラフと呼ばれる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】”ブロックチェーンを超える技術が存在！分散型台帳「Hashgraph」とは？”、[Online]、[平成30年9月3日検索]、インターネット<URL: <https://coin-otaku.com/topic/7754>>

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

非特許文献1に開示されているハッシュグラフの技術では、ランダムに選ばれた一部のユーザの承認によりトランザクションデータの記録を行うことから、ブロックチェーンの技術を用いた処理よりも高速な処理が実現可能となる。しかしながら、複数のトランザクションデータを時系列に格納したブロックを複数つないでいく点ではいずれの技術も共通であり、ブロック上に格納したトランザクションデータを好適に活用するという面からすると未だ十分ではなかった。

40

【0006】

本発明は、上述のような事情に鑑みてなされたものであり、ブロック上に格納されたトランザクションデータを好適に活用することができる情報処理装置、情報処理方法およびプログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る情報処理装置は、

モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得手段と、

50

前記位置データ取得手段が取得した位置データ及び日時データを前記ユーザの行動履歴データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納手段と、

前記行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データを用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価手段と、  
を備える。

【0008】

前記行動評価手段は、前記行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データに加えて、前記位置データ取得手段が取得した現在の前記位置データも用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する、

10

ようにしてもよい。

【0009】

前記行動評価手段は、前記位置データ取得手段が取得した現在の日時データから得られる曜日の情報も用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する、

ようにしてもよい。

【0010】

前記行動評価手段により前記ユーザの行動が平常行動であると評価されたら、前記ユーザの前記行動履歴データに基づいて前記ユーザの行動を推定し、前記行動評価手段により前記ユーザの行動が特別行動であると評価されたら、前記ユーザ以外の前記行動履歴データに基づいて前記ユーザの行動を推定する、行動推定手段を備える、

20

ようにしてもよい。

【0011】

さらに、前記行動推定手段により推定された前記ユーザの行動に基づいて前記ユーザに提供する推薦情報を取得する推薦情報取得手段と、

前記推薦情報取得手段が取得した推薦情報を前記ユーザに提供する情報提供手段と、を備える、

ようにしてもよい。

【0012】

さらに、前記情報提供手段が前記推薦情報を前記ユーザに提供した後の前記ユーザからのフィードバック情報を取得するフィードバック取得手段を備え、

30

前記推薦情報取得手段は前記フィードバック取得手段が取得したフィードバック情報にも基づいて、前記ユーザに提供する推薦情報を取得する、

ようにしてもよい。

【0013】

上記目的を達成するため、本発明の第2の観点に係る情報処理方法は、

モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得ステップと、

前記位置データ取得ステップで取得した位置データ及び日時データを前記ユーザの行動履歴データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納ステップと、

40

前記行動履歴データ格納ステップで格納された行動履歴データを用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価ステップと、

を備える。

【0014】

上記目的を達成するため、本発明の第3の観点に係るプログラムは、

コンピュータを、

モバイル端末を携帯するユーザの位置データを日時データとともに取得する位置データ取得手段、

前記位置データ取得手段が取得した位置データ及び日時データを前記ユーザの行動履歴

50

データとして、ネットワーク内に構築されるハッシュチェーンで連結されるデータブロックに格納する行動履歴データ格納手段、

前記行動履歴データ格納手段に格納された行動履歴データを用いて前記ユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する行動評価手段、

として機能させる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ブロック上に格納されたトランザクションデータを好適に活用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0016】

【図1】実施の形態に係る情報処理システムの一例を示すブロック図である。

【図2】実施の形態に係るメッシュコードの一例を説明する図である。

【図3】実施の形態に係る情報処理装置の一例を示すブロック図である。

【図4】実施の形態に係るモバイル端末の一例を示すブロック図である。

【図5】初期登録処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】データブロック登録処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】(A)はハッシュチェーンの構成例を示す図、(B)は新たなデータブロックが連結されたハッシュチェーンの構成例を示す図である。

【図8】(A)及び(B)は生成されたトランザクションの一例を示す図である。

20

【図9】ハッシュチェーンの登録内容の一例を示す図である。

【図10】行動評価処理の一例を示すフローチャートである。

【図11】行動評価処理の具体例を説明する図である。

【図12】レコメンド処理の一例を示すフローチャートである。

【図13】レコメンド処理の具体例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明における情報処理装置100を、図1に示す情報処理システム1に適用した例を用いて説明する。情報処理システム1では、図1に示すように、情報処理装置100A~100C(情報処理装置100A~100Cを単に情報処理装置100ともいう)、モバイル端末200A~200D(モバイル端末200A~200Dを単にモバイル端末200ともいう)のそれぞれがネットワーク300を介して通信可能に接続されている。

30

【0018】

図1では、情報処理装置100は、情報処理装置100A~情報処理装置100Cの3台が記載されているが、これは一例に過ぎず、任意の台数が存在してよい。また、図1では、モバイル端末200は、モバイル端末200A~モバイル端末200Dの4台が記載されているが、これは、モバイル端末200のユーザとして、ユーザA~ユーザDの4人が存在した場合の例である。モバイル端末200も任意の台数が存在してよい。なお、ここでは、ユーザAがモバイル端末200Aを、ユーザBがモバイル端末200Bを、ユーザCがモバイル端末200Cを、ユーザDがモバイル端末200Dを、それぞれ所持しているものとする。

40

【0019】

情報処理装置100は、PC(Personal Computer)等の情報機器(所謂コンピュータ)であり、P2P(Peer to Peer)等の分散型のネットワーク300を構築している。なお、情報処理システム1は、P2P型のシステムに限られず、例えばクラウドコンピューティング型であってもよい。また、モバイル端末200は、携帯電話やスマートフォンやタブレット等の、GPS(Global Positioning System)機能を有した情報端末であり、ネットワーク300を介して、モバイル端末200のユーザの現在位置を示すGPSデータ(経度/緯度/高度データ)を定期的に(例えば30分毎に1回)情報処理装置100に送信している。

50

## 【 0 0 2 0 】

情報処理装置 1 0 0 は、モバイル端末 2 0 0 から受信した G P S データをメッシュコードに変換し、メッシュコードを位置データとして扱う。メッシュコードとは、ある程度の面積をもった領域（ここでは「メッシュ」という）にユニークに付与された識別子である。メッシュコードは、例えば、図 2 に示すように、平面をメッシュ状に区切り、メッシュ毎にユニークな値として付与される。

## 【 0 0 2 1 】

図 2 では中央のメッシュ（メッシュ 5）のメッシュコード A 0 1 1 や、その周囲のメッシュ（メッシュ 1 ~ メッシュ 4、メッシュ 6 ~ メッシュ 9）のメッシュコード A 0 0 0、A 0 0 1、A 0 0 2、A 0 1 0、A 0 1 2、A 0 2 0、A 0 2 1、A 0 2 2 が示されている。図 2 では 3 × 3 の 9 個のメッシュしか示されていないが、実際には各メッシュはこの 3 × 3 のメッシュ以外にも上下左右に広がって存在している。

10

## 【 0 0 2 2 】

また、図 2 では各メッシュは 5 0 0 メートル × 5 0 0 メートルの正方形になっているが、メッシュはこれに限定されない。例えば、3 0 0 メートル × 5 0 0 メートルのような長方形であってもよい。さらに、全てのメッシュが同じ形である必要もなく、ある程度の面積を持ち、隙間無く配置されているメッシュであれば、任意の区切り方でメッシュを定義してよい。例えば、東京都の 2 3 区の各区を 1 つのメッシュとし、各区にユニークなメッシュコードを割り当ててもよい。例えば、千代田区のメッシュコードを A 0 1 1、港区のメッシュコードを A 0 2 1、品川区のメッシュコードを A 0 3 1、のように定義してもよい。

20

## 【 0 0 2 3 】

情報処理装置 1 0 0 は、モバイル端末 2 0 0 から送信された G P S データを受信すると、例えば「ユーザ A が 7 月 7 日（日）1 5 : 0 0 にメッシュコード A 0 1 1 の場所（メッシュ 5）にいる」というような内容（トランザクション）を表す、モバイル端末 2 0 0 のユーザ、日時及びそのユーザのその日時における位置の情報を含むトランザクションデータを生成し、新たなデータブロックを生成して当該トランザクションデータを格納し、既存のハッシュチェーンに連結する、ハッシュチェーン登録装置として機能する。なお、上述したように、情報処理装置 1 0 0 は、G P S データを受信するとトランザクションデータを生成するので、トランザクション生成装置としても機能する。

30

## 【 0 0 2 4 】

ハッシュチェーン登録装置にて登録された内容は、ネットワーク 3 0 0 を介して、各情報処理装置 1 0 0 で共有される。また、通常、一定数のトランザクションデータが一つのデータブロックに格納される（一定数のトランザクションデータをひとまとめにして一つのブロックに格納する）が、本実施の形態では、理解を容易にするため、一つのトランザクションデータが一つのデータブロックに格納されるものとする。

## 【 0 0 2 5 】

本実施の形態において、定期的にモバイル端末 2 0 0 から送信される G P S データを受信したことに基づいて、情報処理装置 1 0 0 により生成されたトランザクションデータは、データブロックと呼ばれる一つの単位に格納され、当該データブロックを時系列に連結したユーザ毎及びメッシュ毎の種別のハッシュチェーンによって管理される。例えば、「ユーザ A が 7 月 7 日（日）1 5 : 0 0 にメッシュコード A 0 1 1 の場所（メッシュ 5）にいる」といった内容（トランザクション）を表すトランザクションデータは、ユーザ A の種別のハッシュチェーンとメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンとに、それぞれ新たなデータブロックとして同内容のデータが登録されて管理される。

40

## 【 0 0 2 6 】

また、本実施の形態における情報処理装置 1 0 0 は、ユーザの種別のハッシュチェーンに含まれるデータブロックから、ユーザの行動履歴データを抽出し、抽出した行動履歴データを用いて、ユーザの行動が平常行動（いつも通りの平均的な行動）であるか、特別行動（いつもとは異なる特別な行動）であるかを評価する行動評価装置としても機能する。

50

## 【0027】

本実施の形態における情報処理装置100の行動評価装置としての機能は、詳しくは後述するが、複数登録されたデータブロックから抽出したユーザの行動履歴データと、当該ユーザの現在の位置データとを比較することにより、当該ユーザの現在の行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する。

## 【0028】

次に、図3を参照し、本実施の形態における情報処理装置100の構成について説明する。なお、図示する例では、情報処理装置100Aを例としているが、情報処理装置100Bおよび100Cについても同様であるため、情報処理装置100A以外についての説明は省略する。

10

## 【0029】

図3に示すように、情報処理装置100A(以下、情報処理装置100)は、記憶部110と、制御部120と、入出力部130と、通信部140と、これらを相互に接続するシステムバス(図示省略)と、を備えている。

## 【0030】

記憶部110は、ROM(Read Only Memory)やRAM(Random Access Memory)等を備える。ROMは制御部120のCPU(Central Processing Unit)が実行するプログラム及び、プログラムを実行する上で予め必要なデータを記憶する(図示省略)。具体的に、本実施の形態では、当該情報処理装置100を、ハッシュチェーン登録装置、行動評価装置およびレコメンド装置として機能させるためのプログラムが、予めインストールされている。RAMは、プログラム実行中に作成されたり変更されたりするデータを記憶する。記憶部110は、制御部120が実行するプログラムが用いる主要な情報として、各種別のハッシュチェーン111と、メッシュコード変換用データ112を記憶する。

20

## 【0031】

各種別のハッシュチェーン111は、ユーザ(A、B、C、...)、メッシュ(1、2、3、...)のそれぞれの種別に対応するハッシュチェーンであり、それぞれのハッシュチェーンは、トランザクションデータが格納されたデータブロックが連結されたものである。各種別のハッシュチェーン111は、後述するデータブロック登録処理にて当該記憶部110に記憶され、後述する行動評価処理やレコメンド処理により参照される。

30

## 【0032】

メッシュコード変換用データ112は、GPSデータ(緯度及び経度のデータ)から、その位置に対応するメッシュコードを取得するためのデータである。例えば、図2に示すような矩形のメッシュとして、メッシュコードが定義されている場合には、メッシュコード変換用データ112は、緯度及び経度それぞれの範囲とメッシュコードとを対応付ける表形式のデータでよい。なお、例えばビルの階数毎に異なるメッシュを割り当てる場合等は、GPSデータに高度のデータを含め、高度も考慮したメッシュコードを定義してもよい。

## 【0033】

制御部120は、CPU等から構成される。制御部120は、記憶部110に記憶されたプログラムに従って動作し、当該プログラムに従った処理を実行する。制御部120は、記憶部110に記憶されたプログラムにより提供される主要な機能部として、初期登録部121と、同期処理部122と、データブロック登録部123と、データ取得部124と、行動評価部125と、レコメンド処理部126と、を備える。

40

## 【0034】

初期登録部121は、情報処理装置100のユーザの入出力部130に対する操作や、通信部140を介して受信した要求に基づいて、新たな種別のハッシュチェーンを生成するために必要な初期情報を登録する機能を実現する機能部である。詳しくは後述するが、初期登録部121は、例えば、ユーザAの種別のハッシュチェーンを生成するために必要な初期情報として、ユーザAの識別子、インデックス値などを登録する機能(すなわち、

50

後述するハッシュチェーンの土台情報を登録する機能)を有している。

【0035】

同期処理部122は、当該情報処理装置100に記憶された各種別のハッシュチェーンと、他の情報処理装置100に記憶された各種別のハッシュチェーンとを同期する機能を実現する機能部である。詳しくは後述するが、同期処理部122は、後述するデータブロック登録処理にてトランザクションデータを当該情報処理装置100におけるデータブロックに登録する前と後に、他の情報処理装置100と同期する機能を有している。また、同期処理部122は、後述する初期登録処理において他の情報処理装置100へ、ハッシュチェーンの土台情報を同期させる機能を有している。

【0036】

データブロック登録部123は、受信したGPSデータに基づいて生成したトランザクションデータを含むデータブロックを、当該情報処理装置100の各種別のハッシュチェーン111のうち、対応する種別のハッシュチェーンに追加する機能を実現する機能部である。詳しくは後述するが、データブロック登録部123は、例えば、「ユーザAが7月7日(日)15:00にメッシュコードA011の場所(メッシュ5)にいる」といったトランザクションデータが生成された場合、ユーザAとメッシュ5のそれぞれの種別のハッシュチェーンに、当該内容(トランザクションデータ)を、新たなデータブロックとして登録する機能を有している。

【0037】

データ取得部124は、情報処理装置100のユーザの指定に基づいて、登録された各種別のハッシュチェーン111に含まれるデータブロックに含まれるトランザクションデータを取得する機能を実現する機能部である。

【0038】

行動評価部125は、データ取得部124により取得したトランザクションデータを用いてユーザの行動が平常行動であるか特別行動であるかを評価する機能を実現する機能部である。

【0039】

レコメンド処理部126は、行動評価部125により評価されたユーザのこの後の行動を、データ取得部124により取得したトランザクションデータに基づいて推定し、推定結果に基づいて当該ユーザに推薦情報を提供する機能を実現する機能部である。

【0040】

これら各機能部が協働して、当該情報処理装置100をハッシュチェーン登録装置、行動評価装置およびレコメンド装置として機能させる。

【0041】

入出力部130は、キーボード、マウス、カメラ、マイク、液晶ディスプレイ、有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイ等から構成され、データの入出力を行うための装置である。

【0042】

通信部140は、他の情報処理装置100やモバイル端末200A~モバイル端末200Dとネットワーク300を介して通信を行うためのデバイスである。

【0043】

以上が、情報処理装置100の構成である。続いて、図4を参照し、本実施の形態におけるモバイル端末200の構成について説明する。なお、図示する例では、モバイル端末200Aを例としているが、モバイル端末200B、200C及び200Dについても同様であるため、モバイル端末200A以外についての説明は省略する。

【0044】

図4に示すように、モバイル端末200A(以下、モバイル端末200)は、記憶部210と、制御部220と、入出力部230と、通信部240と、GPS部250と、これらを相互に接続するシステムバス(図示省略)と、を備えている。

【0045】

10

20

30

40

50



記憶部 210 は、ROM や RAM 等を備える。ROM は制御部 220 の CPU が実行するプログラム及び、プログラムを実行する上で予め必要なデータを記憶する（図示省略）。具体的に、本実施の形態では、当該モバイル端末 200 を、GPS データ送信装置、推薦情報表示装置等として機能させるためのプログラムが、予めインストールされている。RAM は、プログラム実行中に作成されたり変更されたりするデータを記憶する。

【0046】

制御部 220 は、CPU 等から構成される。制御部 220 は、記憶部 210 に記憶されたプログラムに従って動作し、当該プログラムに従った処理を実行する。

【0047】

入出力部 230 は、タッチパネル、カメラ、マイク、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ等から構成され、データの入出力を行うための装置である。

【0048】

通信部 240 は、情報処理装置 100 や他のモバイル端末 200 とネットワーク 300 を介して通信を行うためのデバイスである。

【0049】

GPS 部 250 は、モバイル端末 200 の現在の位置（経度、緯度、高度）の情報（GPS データ）を取得するためのデバイスである。

【0050】

以上が、モバイル端末 200 の構成である。モバイル端末 200 が GPS データ送信装置として機能する際には、GPS 部 250 で取得した位置の情報（GPS データ）を通信部 240 から情報処理装置 100 に送信する。また、モバイル端末 200 が推薦情報表示装置として機能する際には、情報処理装置 100 が送信した推薦情報を通信部 240 で受信して、入出力部 230 のディスプレイに表示する。

【0051】

続いて情報処理装置 100 の動作のうち、ハッシュチェーン登録装置として機能した場合における情報処理装置 100 の動作について説明する。

【0052】

まず、情報処理装置 100 のユーザからの入出力部 130 に対する操作（入力操作）や、モバイル端末 200 から受信した要求（登録要求）に基づいて、図 5 に示す初期登録処理が行われる。初期登録処理は、新たな種別のハッシュチェーンを生成するために必要な初期情報を登録する処理である。この例では、理解を容易にするため、ユーザ A についての初期登録を行う場合について説明する。

【0053】

初期登録処理を開始すると、情報処理装置 100 の制御部 120 は、初期登録部 121 の機能により、種別データを生成する（ステップ S101）。具体的に、ステップ S101 では、入力操作や登録要求に含まれる、種別情報であるユーザ A の情報（例：ユーザ A）およびユーザ A の識別子（例：X001）を、ユーザ A の種別のハッシュチェーンを生成するための情報として、記憶部 110 へ登録する。

【0054】

なお、当該情報は、各種別のハッシュチェーン 111 のうちの種別 A のハッシュチェーンとして登録されればよい。また、種別情報は登録せず、ユーザの識別子により種別を判定するようにしてもよい。なお、本実施の形態では、ユーザ A ~ D の識別子をそれぞれ X001 ~ X004、メッシュ 4 ~ 6 のメッシュコードをそれぞれ A010 ~ A012 としている。また、本実施の形態では、ユーザの識別子は From アドレスとして、また、メッシュコードは To アドレスとして、それぞれハッシュチェーン 111 の情報として登録される。

【0055】

次に、制御部 120 は、初期登録部 121 の機能により、登録したユーザ A の種別のハッシュチェーンのインデックス値に、初期値である「0」を登録する（ステップ S102）。インデックス値が「0」であることは、当該ハッシュチェーンが初期状態であること

10

20

30

40

50

(何らデータブロックが登録されていない状態であること)を示している。すなわち、ステップS101およびステップS102の処理では、データブロックがチェーンで連結されてはいないものの、データブロックが未登録のハッシュチェーン(ハッシュチェーンの土台情報)が生成されていると言える。

【0056】

なお、この状態では、データブロックがチェーンで連結されていないため、データを削除でき、また、削除したことを検証することができない、といった問題がある。そこで、対改ざん性を高めるため、ランダムで選択したハッシュチェーンに対して特別なランザクションを発生させ、インデックス値が「0」のデータブロックをチェーンで連結する処理を行うようにしてもよい。

10

【0057】

ステップS102の処理を実行した後、制御部120は、同期処理部122の機能により、他の情報処理装置100へ、当該内容を登録し(ステップS103)、初期登録処理を終了する。具体的に、ステップS103では、当該情報処理装置100におけるユーザAの種別のハッシュチェーン(ハッシュチェーンの土台情報)の内容を、他の情報処理装置100の記憶部110における各種別のハッシュチェーン111へコピーする。これにより、全ての情報処理装置100においてユーザAの種別のハッシュチェーン(ハッシュチェーンの土台情報)が共有されることとなる。

【0058】

次に、受信したGPSデータに基づいて生成したランザクションデータに対応する種別のハッシュチェーンのデータブロックへ登録するデータブロック登録処理について図6を参照して説明する。当該データブロック登録処理は、モバイル端末200から送信されるGPSデータを受信したことに基づいて実行される。なお、モバイル端末200は、記憶部210に記憶されたプログラムに基づいて、定期的に(例えば30分に1回)、GPSデータ及び日時データ(GPS部250でGPSデータを取得した時の日時のデータ)を情報処理装置100に送信する処理を行っている。

20

【0059】

ランザクションデータは、基本的には情報処理装置100により生成されるものであるが、モバイル端末200が生成及び送信して通信部140により受信されたり、入出力部130に入力されたりするものであってもよい。なお、本実施の形態では、上述したように、一つのランザクションデータにつき一つのデータブロックが作成され登録されることから、当該データブロック登録処理は、登録すべきランザクションデータの数が複数ある場合、繰り返し実行されることとなる。

30

【0060】

図6は、データブロック登録処理の一例を示すフローチャートである。この例では、理解を容易にするため、ユーザAのモバイル端末200Aから、メッシュ5内の経度緯度を含むGPSデータを受信した場合のデータブロック登録処理(図7(A)の状態から(B)の状態へと移行する場合)について説明する。

【0061】

ユーザAのモバイル端末200Aから送信された、メッシュ5内の経度緯度を含むGPSデータを受信すると、情報処理装置100は、データブロック登録部123の機能により、データブロック登録処理を開始する。

40

【0062】

データブロック登録処理を開始すると、情報処理装置100の制御部120は、まず、受信したGPSデータ及び日時データに基づいて、ランザクションデータを生成する(ステップS201)。ステップS201で制御部120は、位置データ取得手段として機能する。また、ステップS201は、位置データ取得ステップとも呼ばれる。

【0063】

例えば、情報処理装置100が、メッシュ5内の経度緯度を含むGPSデータ及び7月7日(日)15:00という日時データをモバイル端末200Aから受信したとすると、

50

制御部 120 は、ステップ S 201 で、メッシュコード変換用データ 112 を用いて当該 GPS データをメッシュコードに変換し、「ユーザ A が 7 月 7 日 ( 日 ) 15 : 00 にメッシュコード A 011 で示される場所 ( メッシュ 5 ) にいる」という内容 ( トランザクション ) を表すトランザクションデータを生成する。

【 0064 】

次に、同期処理部 122 の機能により、当該情報処理装置 100 における対象のハッシュチェーンと、他の情報処理装置 100 における対象のハッシュチェーンとが、同期しているか否かを判定する ( ステップ S 202 ) 。具体的に、この例におけるステップ S 202 の処理では、各種別のハッシュチェーン 111 のうち、ユーザ A の種別のハッシュチェーンに含まれる最新のデータブロックのインデックス値とハッシュ値、およびメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンに含まれる最新のデータブロックのインデックス値とハッシュ値とが、他の全ての情報処理装置 100 に記憶されたものと同一であるか否かを判定することで、同期しているか否かを判定する。

10

【 0065 】

図 7 ( A ) に示す例を用いて説明すると、当該情報処理装置 100 ( トランザクションデータを受信した情報処理装置 100 のことをいう、以下同様 ) の各種別のハッシュチェーン 111 のうち、ユーザ A のハッシュチェーンには、インデックス値「 N - 1 」のデータブロックが最新のデータブロックとして登録されており、メッシュ 5 のハッシュチェーンには、インデックス値「 Z - 1 」のデータブロックが最新のデータブロックとして登録されている。なお、図示するように、本実施の形態におけるハッシュチェーンのデータブロック ( 第 m のデータブロック ) には、登録データ ( トランザクションデータ ) と、現在のハッシュチェーンの末尾 ( 1 つ前 ) のデータブロック ( 第 m - 1 のデータブロック ) のハッシュ値 ( 256 ビット ) が含まれる点は、従来のブロックチェーンの仕組みと同様である。また、データブロックには、例えば、当該データブロックに登録データが登録された日時を示すタイムスタンプなどの分析用付加データが含まれる ( 図示省略 ) 点についても、従来のブロックチェーンの仕組みと同様である。

20

【 0066 】

図 6 のステップ S 202 の処理では、インデックス値「 N - 1 」と当該 N - 1 のハッシュ値、およびインデックス値「 Z - 1 」と当該 Z - 1 のハッシュ値が、他の全ての情報処理装置 100 に記憶されているものと一致するか否かを判定することで、同期しているか否かを判定する。例えば、インデックス値「 N 」と当該 N のハッシュ値が記憶されている情報処理装置 100 が存在する場合には、当該情報処理装置 100 に記憶されているユーザ A の種別のハッシュチェーンの情報が古いと判定する。同様に、インデックス値「 Z 」と当該 Z のハッシュ値が記憶されている情報処理装置 100 が存在する場合には、当該情報処理装置 100 に記憶されているメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンの情報が古いと判定する。

30

【 0067 】

一方、インデックス値「 N - 2 」と当該 N - 2 のハッシュ値が記憶されている情報処理装置 100 が存在する場合には、その情報処理装置 100 に記憶されているユーザ A の種別のハッシュチェーンの情報が古いと判定する。同様に、インデックス値「 Z - 2 」と当該 Z - 2 のハッシュ値が記憶されている情報処理装置 100 が存在する場合には、その情報処理装置 100 に記憶されているメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンの情報が古いと判定する。

40

【 0068 】

同期していない場合 ( ステップ S 202 ; No ) 、制御部 120 は、同期処理部 122 の機能により、最新のハッシュチェーンの内容を、古いと判定したハッシュチェーンが登録されている情報処理装置 100 へコピーする同期処理を実行する ( ステップ S 203 ) 。なお、ステップ S 203 の処理では、ハッシュチェーン全体をコピーしてもよいし、不足しているデータブロックのみ ( インデックス値やハッシュ値も含む ) コピーしてもよい。

50

## 【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 0 2 にて同期していると判定した場合（ステップ S 2 0 2 ; Y e s）、またはステップ S 2 0 3 の処理を実行した場合、制御部 1 2 0 は、対象のハッシュチェーンに同一の登録データを格納したデータブロックをそれぞれ追加する（ステップ S 2 0 4）。なお、上述したように、新たなデータブロック（第 m のデータブロック）をハッシュチェーンに追加する場合、登録データ（トランザクションデータ）と、現在のハッシュチェーンの末尾（1 つ前）のデータブロック（第 m - 1 のデータブロック）のハッシュ値（2 5 6 ビット）をデータブロックに格納し、現在のハッシュチェーンの末尾（1 つ前）のデータブロック（第 m - 1 のデータブロック）に連結する点は、従来のブロックチェーンの仕組みと同様である。

10

## 【 0 0 7 0 】

具体的に、ステップ S 2 0 4 の処理では、図 7 ( B ) に示すように、ユーザ A の種別のハッシュチェーンに、インデックス値「N」のデータブロックがインデックス値「N - 1」のデータブロックに連結されるとともに、メッシュ 5 の種別のハッシュチェーンに、インデックス値「Z」のデータブロックがインデックス値「Z - 1」のデータブロックに連結される。

## 【 0 0 7 1 】

連結されるそれぞれのデータブロックは、同一のトランザクションデータが含まれる。具体的に、ユーザ A が ( F r o m : X 0 0 1 ) メッシュ 5 に ( T o : A 0 1 1 ) いることを示す内容が登録される。図示するように、F r o m アドレスと T o アドレスにより、どのモバイル端末 2 0 0 のユーザがどのメッシュにいるかが示される。なお、ユーザ A の種別のハッシュチェーンにおけるインデックス値「N」のデータブロックには、N - 1 のハッシュ値が格納され、メッシュ 5 の種別のハッシュチェーンにおけるインデックス値「Z」のデータブロックには、Z - 1 のハッシュ値が格納される。このように、本実施の形態における情報処理装置 1 0 0 は、対応するそれぞれのハッシュチェーンに、同一のトランザクションデータを追加する。

20

## 【 0 0 7 2 】

図 6 に戻り、ステップ S 2 0 4 の処理を実行した後、制御部 1 2 0 は、同期処理部 1 2 2 の機能により、ステップ S 2 0 4 にてデータブロックを追加した種別のハッシュチェーンを他の情報処理装置 1 0 0 へ登録することにより、当該情報処理装置 1 0 0 と他の情報処理装置 1 0 0 とを同期してから（ステップ S 2 0 5）、データブロック登録処理を終了する。

30

## 【 0 0 7 3 】

なお、ステップ S 2 0 5 の処理では、当該情報処理装置 1 0 0 におけるユーザ A およびメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンそれぞれの内容を、他の情報処理装置 1 0 0 の記憶部 1 1 0 における各種別のハッシュチェーン 1 1 1 へコピーする。また、ステップ S 2 0 5 の処理では、ステップ S 2 0 3 の処理と同様に、ハッシュチェーン全体をコピーしてもよいし、不足しているデータブロックのみ（インデックス値やハッシュ値も含む）コピーしてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

このように、情報処理装置 1 0 0 がモバイル端末 2 0 0 から G P S データを受信する度に、図 6 に示すデータブロック登録処理が行われ、トランザクションデータが対象のハッシュチェーンに登録されることとなる。例えば、図 8 ( A ) に示すように 7 個のトランザクションデータが生成された場合（図 8 ( B ) に示す場合には 8 個）には、図 6 に示すデータブロック登録処理が 7 回（図 8 ( B ) に示す場合には 8 回）行われ、対象となる種別のハッシュチェーンにそれぞれのトランザクションデータが登録されることとなる。図 9 は、図 8 ( A ) に示す 7 個のトランザクションについて図 6 に示すデータブロック登録処理が 7 回行われた場合におけるそれぞれのハッシュチェーンの登録内容を示している。なお、図 9 に示す例では、理解を容易にするため、各データブロックに格納されているハッシュ値等は省略している。

40

50

## 【 0 0 7 5 】

具体的に、図 8 ( A ) の 1 つ目の「ユーザ A が 7 月 7 日 ( 日 ) 1 5 : 0 0 にメッシュ 5 にいる。」という内容 ( トランザクション ) を表すトランザクションデータは、図 6 に示すデータブロック登録処理が行われることにより、図 9 に示すユーザ A の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 1 ) およびメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 1 ) に登録される。図 8 ( A ) の 3 つ目の「ユーザ A が 7 月 7 日 ( 日 ) 1 5 : 3 0 にメッシュ 6 にいる。」という内容 ( トランザクション ) を表すトランザクションデータは、図 6 に示すデータブロック登録処理が再度行われることにより、図 9 に示すユーザ A の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 2 ) およびメッシュ 6 の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 1 ) に登録される。

10

## 【 0 0 7 6 】

そして、図 8 ( A ) の 2 つ目の「ユーザ B が 7 月 7 日 ( 日 ) 1 5 : 0 0 にメッシュ 4 にいる。」という内容 ( トランザクション ) を表すトランザクションデータは、図 6 に示すデータブロック登録処理が再度行われることにより、図 9 に示すユーザ B の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 1 ) およびメッシュ 4 の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 1 ) に登録される。図 8 ( A ) の 4 つ目の「ユーザ B が 7 月 7 日 ( 日 ) 1 5 : 3 0 にメッシュ 5 にいる。」という内容 ( トランザクション ) を表すトランザクションデータは、図 6 に示すデータブロック登録処理が再度行われることにより、図 9 に示すユーザ B の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 2 ) およびメッシュ 5 の種別のハッシュチェーンにおけるデータブロック ( 2 ) に登録される。

20

## 【 0 0 7 7 】

このように、トランザクションの数に対応した回数 of データブロック登録処理が行われることにより、それぞれのトランザクションデータが対応する種別のハッシュチェーンに連結する ( 図 8 ( A ) の 5 つ目以降のトランザクションデータについても同様 ) 。

## 【 0 0 7 8 】

以上がハッシュチェーン登録装置として機能した場合における情報処理装置 1 0 0 の動作である。ユーザの種別のハッシュチェーン 1 1 1 は、当該ユーザの行動の履歴を示すデータであるので、行動履歴データと呼ばれる。データブロック登録処理 ( 図 6 ) において、制御部 1 2 0 は行動履歴データ格納手段として機能する。また、データブロック登録処理は、行動履歴データ格納ステップとも呼ばれる。続いて行動評価装置として機能した場合における情報処理装置 1 0 0 の動作について、図 1 0 を参照して説明する。

30

## 【 0 0 7 9 】

図 1 0 は、行動評価処理の一例を示すフローチャートである。当該行動評価処理は、モバイル端末 2 0 0 から送信された行動評価、レコメンド等の指示を通信部 1 4 0 で受信すると開始される。行動評価、レコメンド等の指示は、モバイル端末 2 0 0 のユーザが入出力部 2 3 0 から当該指示を入力することにより、モバイル端末 2 0 0 から、GPS 部 2 5 0 で取得された GPS データ及び日時データ ( 当該 GPS データが取得された時の日時のデータ ) とともに、情報処理装置 1 0 0 に送信される。

## 【 0 0 8 0 】

当該行動評価処理は、ユーザの種別のハッシュチェーン 1 1 1 から行動履歴データを抽出して、モバイル端末 2 0 0 のユーザの現在の行動が平常の行動であるのか、特別な行動であるのかを評価するための処理である。

40

## 【 0 0 8 1 】

なお、本実施の形態では、図 6 に示すデータブロック登録処理により、当該ユーザの種別のハッシュチェーンが数日 ~ 数ヶ月分登録されている場合を例に説明する。ハッシュチェーンが数日分未満しか登録されていない場合は、適切な行動評価を行うことができないので、その場合は、( 例えばステップ S 3 0 1 の処理の前で ) モバイル端末 2 0 0 にエラーを返し、評価不能として処理を終了するようにしてもよい。

## 【 0 0 8 2 】

行動評価処理を開始すると、情報処理装置 1 0 0 の制御部 1 2 0 は、指示を受けたモバ

50

イル端末 200 から送信された GPS データに基づいて、モバイル端末 200 のリアルタイムの位置データを取得する（ステップ S 301）。具体的には、モバイル端末 200 が送信する行動評価等の指示には、その時点におけるモバイル端末 200 のリアルタイムの GPS データ及び日時データが含まれており、制御部 120 は、通信部 140 で受信した GPS データから、メッシュコード変換用データ 112 を用いてメッシュコードを取得する。

#### 【0083】

次に制御部 120 は、モバイル端末 200 から GPS データとともに送信された日時データに基づいて、ハッシュチェーン 111 からの抽出条件を設定する（ステップ S 302）。例えば、モバイル端末 200 からの送信された日時データが「7月8日（月）7：00」であるなら、抽出条件は「平日の朝の時間帯」となる。また、当該日時データが「7月14日（日）14：00」であるなら、抽出条件は「日曜日の昼過ぎの時間帯」となる。ここで時間帯とは、例えば行動評価の指示を受信した時刻の前後 n 時間（例えば n = 1）である。

10

#### 【0084】

なおこの抽出条件は一例に過ぎず、平日をまとめて扱わずに曜日毎に細分化して扱ってもよいし、土曜日、日曜日及び祝日を休日としてまとめて扱ってもよいし、月や季節を考慮したり、前後 n 週間（例えば n = 6）の中から抽出することにしたたり、最近の n 週間（例えば n = 3）の中から抽出することにしたたりしてもよい。

20

#### 【0085】

次に、制御部 120 は、データ取得部 124 の機能により、ステップ S 302 で設定した抽出条件に基づいて、当該抽出条件に適合するデータブロックのトランザクションデータを抽出する（ステップ S 303）。

#### 【0086】

そして、制御部 120 は、ステップ S 303 で抽出されたトランザクションデータ（抽出データ）と、ステップ S 301 で取得したモバイル端末 200 のリアルタイムの位置データ（現メッシュコード）とを比較して、モバイル端末 200 のユーザの行動が平常行動なのか特別行動なのかを判定する（ステップ S 304）。

#### 【0087】

この判定は具体的には、現メッシュコードが抽出データに含まれるメッシュコード群に存在し、かつその比率が高い場合、又はメッシュコード群に現メッシュコードと距離の近いメッシュコードが存在し、かつその比率が高い場合には（ステップ S 304；Yes）、制御部 120 はモバイル端末 200 のユーザの行動を「平常行動」と評価し（ステップ S 305）、行動評価処理を終了する。

30

#### 【0088】

また、逆に、現メッシュコードが抽出データに含まれるメッシュコード群に存在しないか、存在してもその比率が低い場合、かつ、メッシュコード群に現メッシュコードと距離の近いメッシュコードが存在しないか、存在してもその比率が低い場合には（ステップ S 304；No）、制御部 120 はモバイル端末 200 のユーザの行動を「特別行動」と評価し（ステップ S 306）、行動評価処理を終了する。

40

#### 【0089】

なお、行動評価処理を実行する際にモバイル端末 200 から受信した指示が「行動評価」であった場合は、ステップ S 305 又はステップ S 306 の後に、評価した行動（「平常行動」又は「特別行動」）をモバイル端末 200 に送信してもよい。

#### 【0090】

以上、行動評価処理について説明した。行動評価処理（図 10）において、制御部は、行動評価手段として機能する。また、行動評価処理は、行動評価ステップとも呼ばれる。

#### 【0091】

行動評価処理の具体例について、図 11 を参照して説明する。まずモバイル端末 200 C のユーザ C がメッシュ 8 にいる 7 月 2 日（火）7：15 に、モバイル端末 200 C から

50

「行動評価」の指示が情報処理装置100に送信された場合の例を、図11(A)を参照して説明する。この場合、ステップS301で、メッシュ9のメッシュコードであるA022が位置データ(現メッシュコード)として取得される。そして、ステップS302で、抽出条件として、例えば「平日の6:15~8:15」が設定される。

【0092】

そして、ステップS303で、ユーザCの種別のハッシュチェーン111から、「平日の6:15~8:15」に適合するトランザクションデータ(抽出データA)が抽出される。図11(A)の例では、現メッシュコードであるA022は、抽出データAに含まれるメッシュコード群(A002、A022等)の中に含まれており、比率も高い(図11の例ではメッシュコード群の75%がA022)ので、ステップS304での判定はYesとなり、ユーザCの現在の行動は「平常行動」と評価される。

10

【0093】

次に、モバイル端末200CのユーザCがメッシュ4にいる7月7日(日)15:45に、モバイル端末200Cから「行動評価」の指示が情報処理装置100に送信された場合の例を、図11(B)を参照して説明する。この場合、ステップS301で、メッシュ4のメッシュコードであるA010が位置データ(現メッシュコード)として取得される。そして、ステップS302で、抽出条件として、例えば「日曜の14:45~15:45」が設定される。

【0094】

そして、ステップS303で、ユーザCの種別のハッシュチェーン111から、「日曜の14:45~15:45」に適合するトランザクションデータ(抽出データB)が抽出される。図11(B)の例では、現メッシュコードであるA010は、抽出データBに含まれるメッシュコード群(A022等)の中に含まれておらず、しかも、A010と距離の近いメッシュコード(A000、A020、A011等)も抽出データBに含まれるメッシュコード群の中に含まれていないので、ステップS304での判定はNoとなり、ユーザCの現在の行動は「特別行動」と評価される。

20

【0095】

なお、上述の説明では、トランザクションデータには「ユーザ、日時、位置データ」が含まれるものとした。しかしトランザクションデータに含まれる情報はこれらに限定されるわけではなく、例えば、天気、気温、湿度等の、モバイル端末200のユーザの周囲の環境情報や、モバイル端末200のユーザの年齢、性別、国籍、趣味等の当該ユーザのプロフィール情報が含まれていてもよい。この場合、これらの情報は、GPSデータや日時データとともに、モバイル端末200から情報処理装置100に送信されることになる。

30

【0096】

トランザクションデータにこのような環境情報やプロフィール情報が含まれている場合は、行動評価処理(図10)のステップS302では、抽出条件に、その時点でのモバイル端末200のユーザの周囲の環境情報や当該ユーザのプロフィール情報を抽出条件に含めてもよい。その際、抽出条件としては、完全一致にする必要はなく、ある程度の幅を持たせてよい。例えば、行動評価の指示を受信したのが7月14日(日)の14:00で、天気は晴れ、気温30度であるなら、抽出条件は「天気が晴れで気温30度前後の日曜日の昼過ぎの時間帯」となる。ここで、「晴れ」には例えば「快晴」が含まれていてもよく、「気温30度前後」には、例えば「気温28度以上32度以下」が含まれていてもよい。

40

【0097】

また、上述の行動評価処理では、モバイル端末200のユーザのリアルタイムの日時データを用いて行動履歴データを抽出し、当該行動履歴データとリアルタイムの位置データとの比較により当該ユーザの行動が平常行動なのか特別行動なのかを評価したが、これは行動評価処理の一例に過ぎない。行動評価処理は、ユーザのリアルタイムのデータの代わりに直近の行動履歴データを用いて行動を評価してもよい。この場合、過去の日毎の行動履歴データから日毎の平均的な行動履歴データを生成し、直近の行動履歴データと比較す

50

ることによって行動を評価することが可能である。例えば、平均的な行動履歴データと直近の行動履歴データとの一致率が閾値（例えば70%）以上一致していれば平常行動と評価し、閾値未満しか一致していなければ特別行動と評価することができる。

【0098】

以上、行動評価処理について説明した。行動評価処理を実行する際にモバイル端末200から受信した指示が「レコメンド」であった場合は、情報処理装置100は、上述の行動評価処理（図10）に引き続き、レコメンド処理を実行する。

【0099】

図12は、レコメンド処理の一例を示すフローチャートである。当該レコメンド処理は、モバイル端末200からのレコメンドの指示を通信部140で受信することにより、行動評価処理に引き続いて実行される。当該レコメンド処理は、モバイル端末200のユーザの行動が平常行動であるのか特別行動であるのかという情報と、ハッシュチェーン111から得られる行動履歴データと、を用いて、当該ユーザの今後の移動先を推定し、当該ユーザに推薦情報を提供するための処理である。

【0100】

行動評価処理と同様、本実施の形態では、図6に示すデータブロック登録処理により、図9に示すようなハッシュチェーンが数日～数ヶ月分登録されている場合を例に説明する。ハッシュチェーンが数日分未満しか登録されていない場合は、適切なレコメンド処理を行うことができないので、その場合は、（例えばステップS401の処理の前で）モバイル端末200にエラーを返し、レコメンド不能として処理を終了するようにしてもよい。

【0101】

図12に示すレコメンド処理を開始すると、情報処理装置100の制御部120は、先に行っていた行動評価処理（図10）での評価結果が平常行動であったか否かを判定する（ステップS401）。平常行動であったなら（ステップS401；Yes）、制御部120は、当該ユーザの行動履歴データから当該ユーザの次の行動を推定する（ステップS402）。具体的には、行動評価処理（図10）のステップS303で抽出されたトランザクションデータのうち、現在時刻より後のトランザクションデータに含まれるメッシュコードを、当該ユーザの次の移動先であると推定する。ステップS402で制御部120は行動推定手段として機能する。

【0102】

そして、次の移動先であると推定したメッシュコード（移動先メッシュコード）に関する情報のうち、平常行動時に役立つと考えられる情報（例えば、当該移動先メッシュコードで示される場所に移動する際に用いる交通機関の遅延情報等）を推薦情報として取得し、移動先メッシュコードの種別のハッシュチェーン111に登録する（ステップ403）。ステップS403で制御部120は推薦情報取得手段として機能する。

【0103】

一方、先に行っていた行動評価処理（図10）での評価結果が平常行動でなかったなら（ステップS401；No）、制御部120は、当該ユーザ以外のユーザの行動履歴データから当該ユーザの次の行動を推定する（ステップS404）。具体的には、当該ユーザ以外の全てのユーザの種別のハッシュチェーン111に対して、行動評価処理（図10）のステップS303と同様の抽出処理を行い、それによって抽出されたトランザクションデータのうち、現メッシュコードが含まれるトランザクションデータに連なる次の時間帯のメッシュコードを集め、集めたメッシュコードの中で最も比率の高いメッシュコードを、当該ユーザの次の移動先であると推定する。

【0104】

そして、次の移動先であると推定したメッシュコード（移動先メッシュコード）に関する情報のうち、特別行動時に役立つと考えられる情報（例えば、当該移動先メッシュコードで示される場所の付近に存在する観光スポットの情報等）を推薦情報として取得し、移動先メッシュコードの種別のハッシュチェーン111に登録する（ステップ405）。ステップS405でも制御部120は推薦情報取得手段として機能する。



## 【 0 1 0 5 】

ステップ S 4 0 1 での判定がいずれの場合であっても、次に、制御部 1 2 0 は、選択した推薦情報を通信部 1 4 0 から、当該ユーザのモバイル端末 2 0 0 に送信する（ステップ S 4 0 6）。ステップ S 4 0 6 で制御部 1 2 0 は情報提供手段として機能する。そして、当該ユーザのモバイル端末 2 0 0 からのフィードバック情報を待ち、フィードバック情報が送信されたらそれを受信して、移動先メッシュコードの種別のハッシュチェーン 1 1 1 に登録し（ステップ S 4 0 7）、レコメンド処理を終了する。ステップ S 4 0 7 で制御部 1 2 0 は、フィードバック取得手段として機能する。

## 【 0 1 0 6 】

なお、フィードバック情報とは、モバイル端末 2 0 0 に送信した推薦情報を、モバイル端末 2 0 0 のユーザが閲覧したか、当該推薦情報を当該ユーザが好むか、必要としているか等の、当該推薦情報の有用性を評価する情報である。このフィードバック情報は、Fromアドレスがユーザの識別子で、Toアドレスが移動先メッシュコードになっているトランザクションデータに付加データとして追加されて、移動先メッシュコードの種別のハッシュチェーン 1 1 1 に登録される。

10

## 【 0 1 0 7 】

レコメンド処理（図 1 2）のステップ S 4 0 3 やステップ S 4 0 5 において、推薦情報を取得する際には、移動先メッシュコードの種別のハッシュチェーン 1 1 1 に登録されているフィードバック情報を用いて、当該ユーザによる評価が高かった推薦情報を優先的に取得するようにしてもよい。

20

## 【 0 1 0 8 】

なお、上述のレコメンド処理（図 1 2）では、ステップ S 4 0 2 及びステップ S 4 0 4 におけるユーザの行動の推定は、ユーザの移動先の推定であったが、これに限られない。例えば上記フィードバック情報等も用いて過去のユーザが移動先で行った行動（例えば「遊園地で遊ぶ」、「会社に通勤する」、「ホテルに宿泊する」等）を推定してもよい。移動先だけでなく、行動の詳細を推定することにより、情報処理装置 1 0 0 は、より適切な推薦情報を提供できるようになる。

## 【 0 1 0 9 】

レコメンド処理の具体例について、図 1 3 を参照して説明する。ここでは、図 1 1（B）で説明した状況において、ユーザ C に推薦情報が提供される様子を説明する。図 1 1 では、ハッシュチェーン 1 1 1 に登録されているトランザクションデータのうち、ユーザ C の種別のハッシュチェーン 1 1 1 のみが示されていたが、図 1 3 では、ユーザ A の種別のハッシュチェーン 1 1 1 及びユーザ B の種別のハッシュチェーン 1 1 1 も示されている。

30

## 【 0 1 1 0 】

図 1 1（B）で説明した状況で、ユーザ C の行動は「特別行動」と評価されたので、レコメンド処理（図 1 2）のステップ S 4 0 1 では、判定が No となり、ステップ S 4 0 4 で、ユーザ C 以外のユーザの行動履歴データから行動を推定することになる。ここでは、ユーザ C 以外のユーザはユーザ A とユーザ B であるとする。そして、ステップ S 4 0 4 では、まず、行動評価処理（図 1 0）のステップ S 3 0 3 と同様の抽出処理をユーザ C 以外のユーザの種別のハッシュチェーン 1 1 1 に対して行うことにより、抽出データ C が得られる。

40

## 【 0 1 1 1 】

そして、抽出データ C から、現メッシュコードが含まれるトランザクションデータを探すと、Fromアドレスが X 0 0 2 で Toアドレスが A 0 1 0 で日時が 6 月 3 0 日（日） 1 5 : 0 0 のデータブロック（3 3 7）が見つかる。そして、このトランザクションデータに連なる次の時間帯のトランザクションデータはユーザ B の種別のハッシュチェーン 1 1 1 から、Fromアドレスが X 0 0 2 で Toアドレスが A 0 1 1 で日時が 6 月 3 0 日（日） 1 5 : 3 0 のデータブロック（3 3 8）であることがわかる。このトランザクションデータに基づいて推定されるユーザ C の次の移動先はメッシュコード A 0 1 1 で示される場所となる。

50

## 【0112】

図13に示す例では、これ以外に現メッシュコード(A010)を含むトランザクションデータは抽出データCに存在しないため、ユーザCの次の移動先として、推定される場所は、FromアドレスがX002でToアドレスがA011で日時が6月30日(日)15:30のデータブロック(338)に基づき、メッシュコードA011で示される場所と決定される。

## 【0113】

ステップS401での判定がNoであるため、次にステップS405で制御部120は、特別行動であることに基づいてメッシュコードA011で示される場所に関する推薦情報を取得する。例えば、メッシュコードA011で示される場所の近くにある観光スポットの情報(観光スポット情報)が推薦情報として取得されることになり、メッシュコードA011(メッシュ5)の種別のハッシュチェーン111のデータブロック1204に、この観光スポット情報が登録される。

10

## 【0114】

そして、制御部120は、ステップS406で、この観光スポット情報をモバイル端末200Cに送信する。次に、制御部120は、ステップS407で、モバイル端末200Cから送信されたユーザCからの上記観光スポット情報に対するフィードバック情報を受信し、メッシュコードA011(メッシュ5)の種別のハッシュチェーン111のデータブロック1205に、登録する。図13の例では、ユーザCは上記観光スポット情報が有用だったということで、フィードバック情報はGoodになっている。

20

## 【0115】

行動評価結果が平常行動だった場合は、抽出元になる行動履歴データが当該ユーザ自身のトランザクションデータになる点と、推薦情報として平常行動向けの情報(例えば、交通機関の遅延情報)になる点が異なるのみなので、具体例の詳細な説明は省略する。

## 【0116】

以上説明したように、情報処理装置100は、ブロック上に格納されたトランザクションデータに基づいてユーザの行動が平常の行動なのか、特別な行動なのかを評価し、当該ユーザのその後の移動先を推定し、推定した移動先及び評価した行動に基づいて、当該ユーザに推薦情報を提供することができる。したがって、情報処理装置100は、ブロック上に格納されたトランザクションデータを好適に活用することができる。

30

## 【0117】

なお、上述の実施の形態では、モバイル端末200がGPSデータを送信し、当該GPSデータに基づいて情報処理装置100がトランザクションデータを生成した。しかし、これに限定されない。例えば、モバイル端末200が記憶部210にメッシュコード変換用データ(情報処理装置100のメッシュコード変換用データ112と同様のデータ)を記憶し、モバイル端末200がトランザクションデータを生成して、情報処理装置100に当該トランザクションデータを送信するようにしてもよい。

## 【0118】

また、レコメンド処理(図12)において、ステップS407の処理は必須ではない。ユーザからのフィードバック情報が不要な場合は、ステップS407の処理は行う必要はない。この場合、図13を参照して説明した具体例においても、メッシュ5の種別のハッシュチェーン111のデータブロック(1205)は登録されない。また、この場合、ステップS403やステップS405での推薦情報のハッシュチェーン111への登録処理も行わなくてよい。その場合は、図13を参照して説明した具体例においても、メッシュ5の種別のハッシュチェーン111のデータブロック(1204)は登録しなくてもよい。

40

## 【0119】

情報処理装置100は、制御部120として、CPUの代わりに、例えばASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)、又は、各

50

種制御回路等の専用のハードウェアを備え、専用のハードウェアが、図3に示した各部として機能してもよい。この場合、各部の機能それぞれを個別のハードウェアで実現してもよいし、各部の機能をまとめて単一のハードウェアで実現してもよい。また、各部の機能のうちの、一部を専用のハードウェアによって実現し、他の一部をソフトウェア又はファームウェアによって実現してもよい。

【0120】

情報処理装置100の各機能を実現するプログラムは、例えば、フレキシブルディスク、CD(Compact Disc)-ROM、DVD(Digital Versatile Disc)-ROM、メモリカード等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に格納して適用してもよい。さらに、プログラムを搬送波に重畳し、インターネットなどの通信媒体を介して適用してもよい。例えば、通信ネットワーク上の掲示板(BBS: Bulletin Board System)にプログラムを掲示して配信してもよい。そして、OS(Operating System)の制御下で、情報処理装置100の各機能を実現するプログラムを起動し、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、上述の処理を実行できるように構成してもよい。

10

【0121】

また、上述の機能を、OSとアプリケーションとの分担、またはOSとアプリケーションとの協同により実現する場合等には、OS以外の部分のみを記憶媒体に格納してもよい。

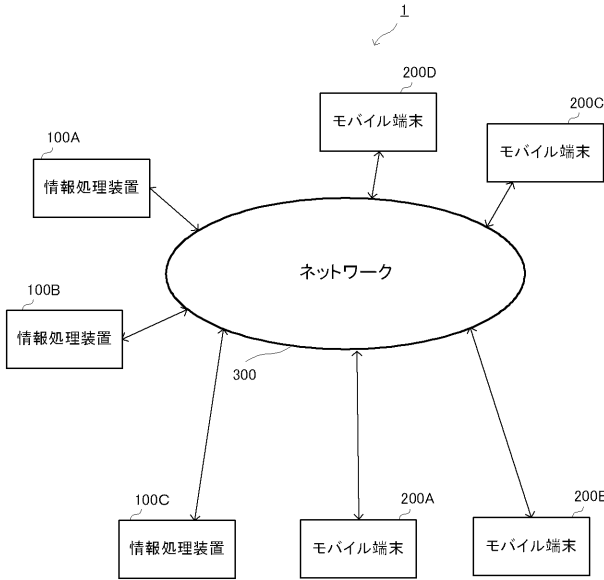
20

【符号の説明】

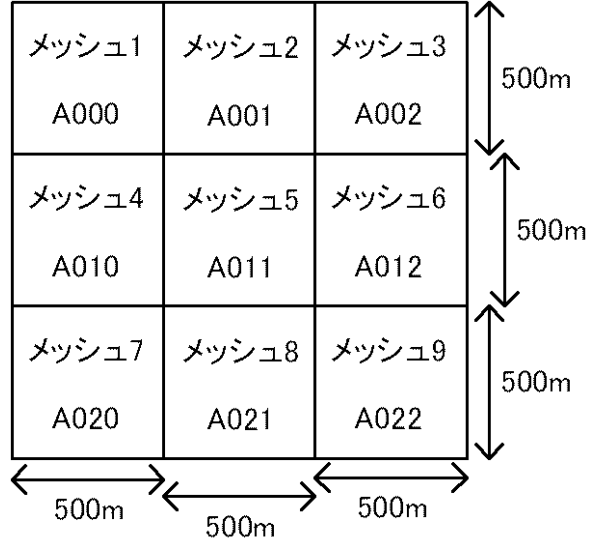
【0122】

1 情報処理システム、100, 100A~C 情報処理装置、110, 210 記憶部、111 各種別のハッシュチェーン、112 メッシュコード変換用データ、120, 220 制御部、121 初期登録部、122 同期処理部、123 データブロック登録部、124 データ取得部、125 行動評価部、126 レコメンド処理部、130, 230 入出力部、140, 240 通信部、200, 200A~D モバイル端末、250 GPS部、300 ネットワーク

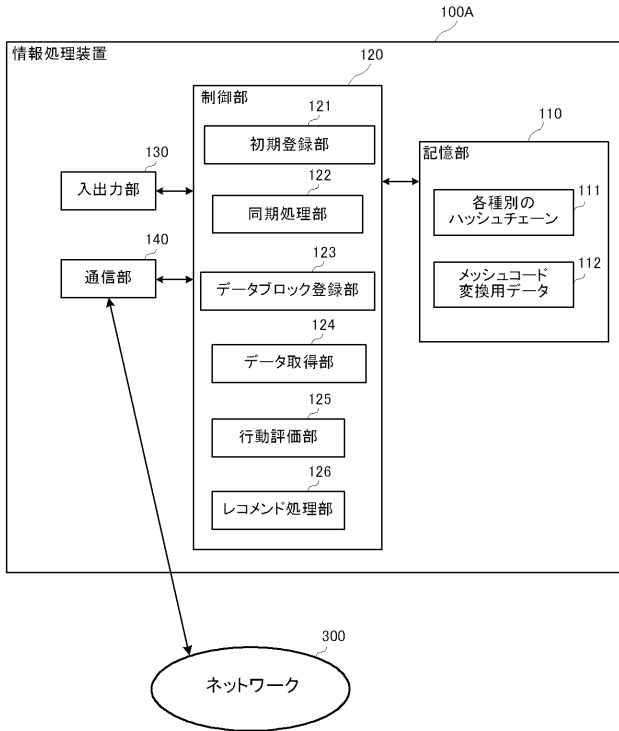
【 図 1 】



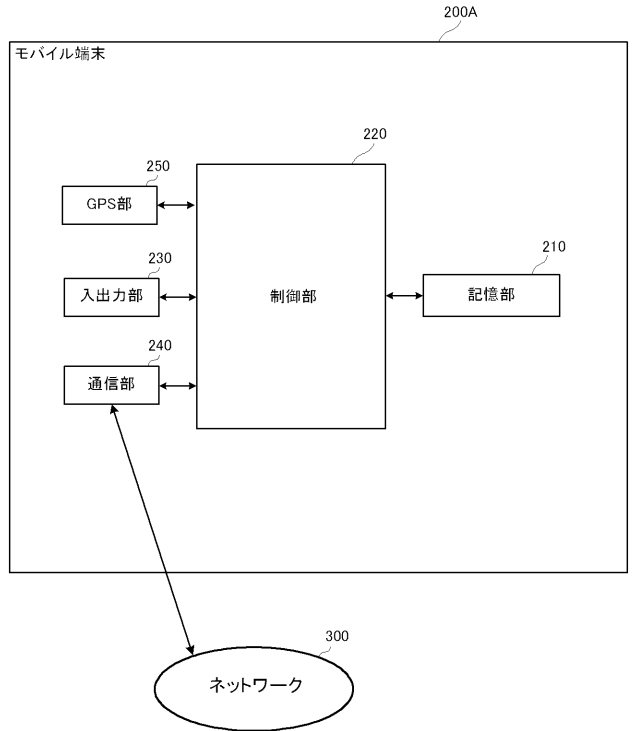
【 図 2 】



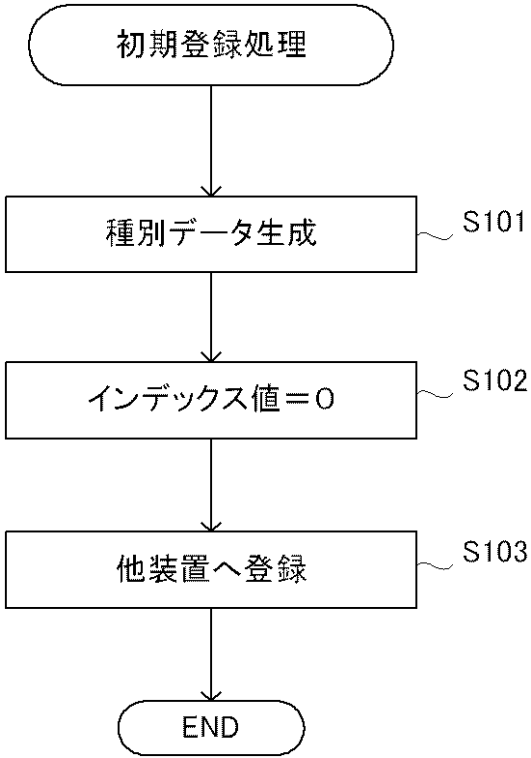
【 図 3 】



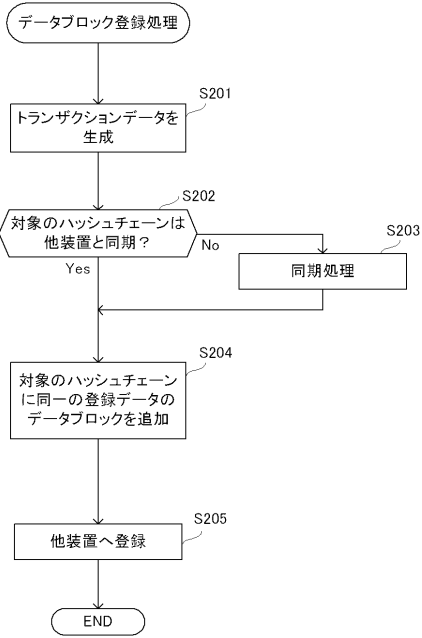
【 図 4 】



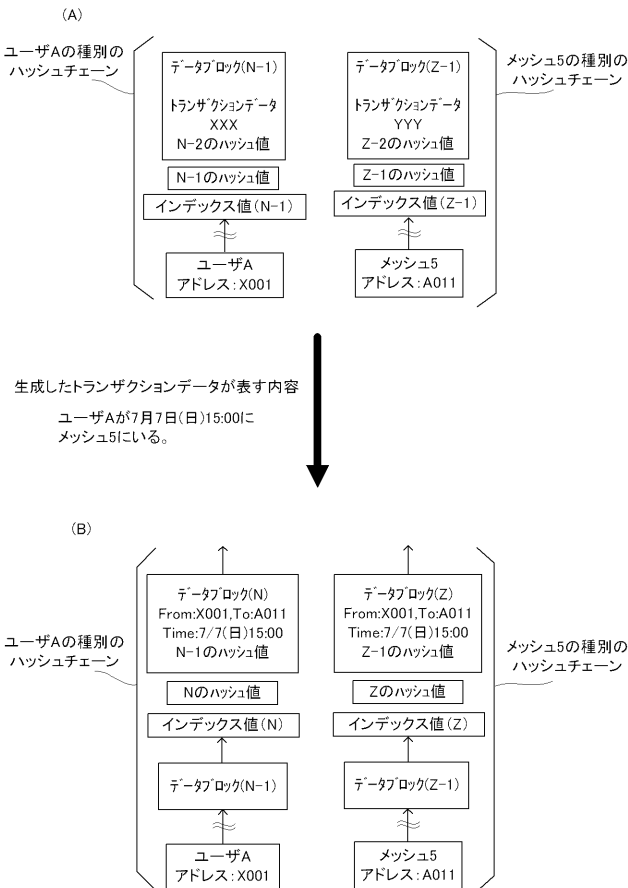
【図5】



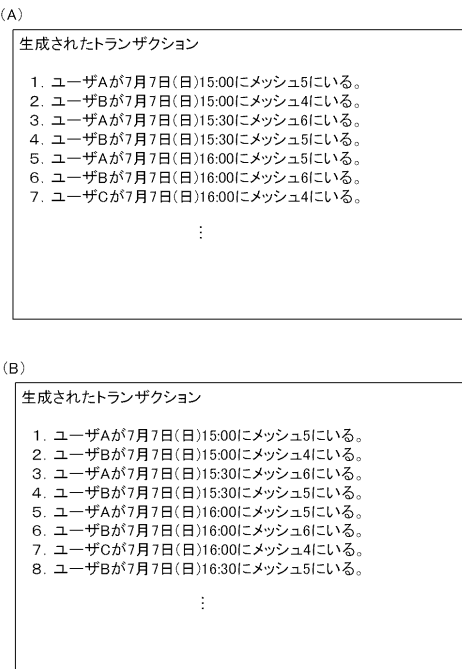
【図6】



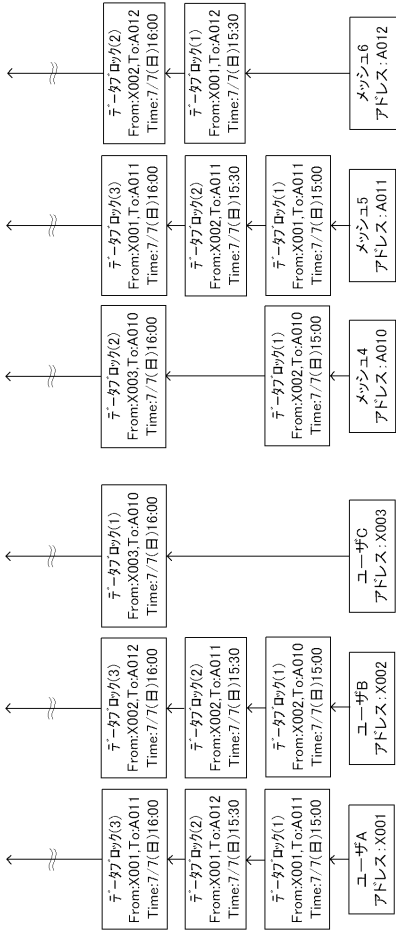
【図7】



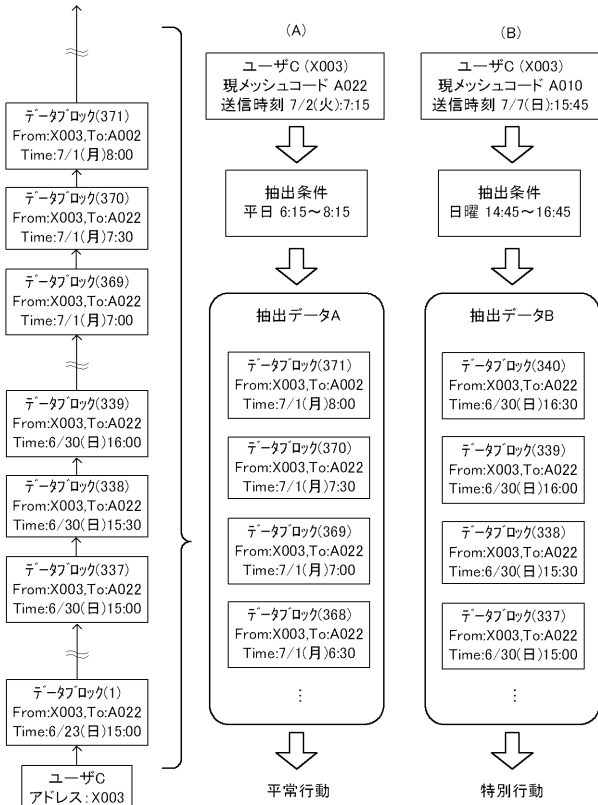
【図8】



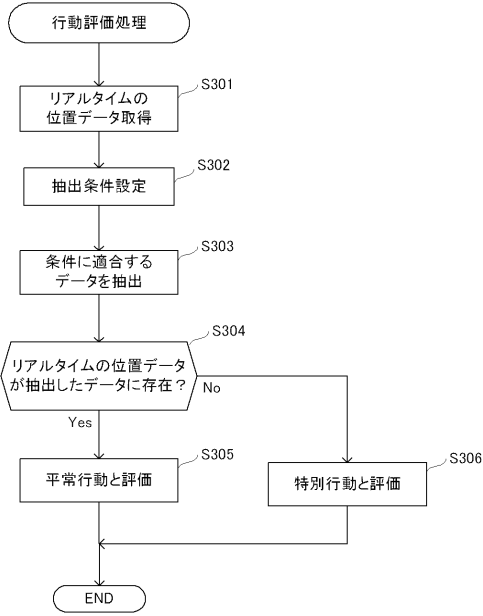
【図9】



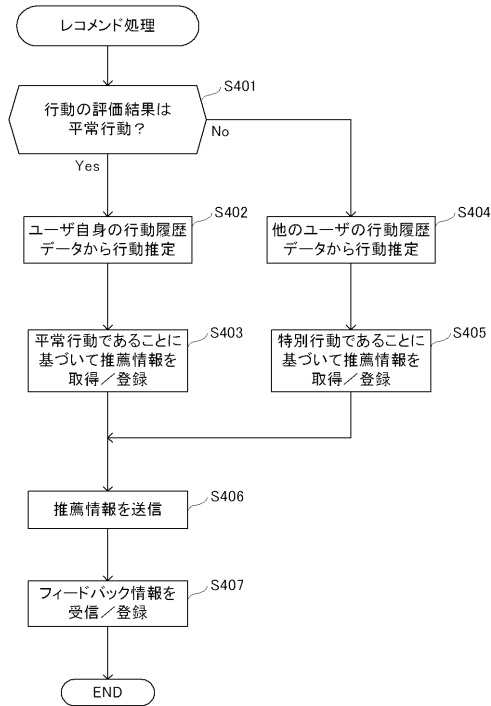
【図11】



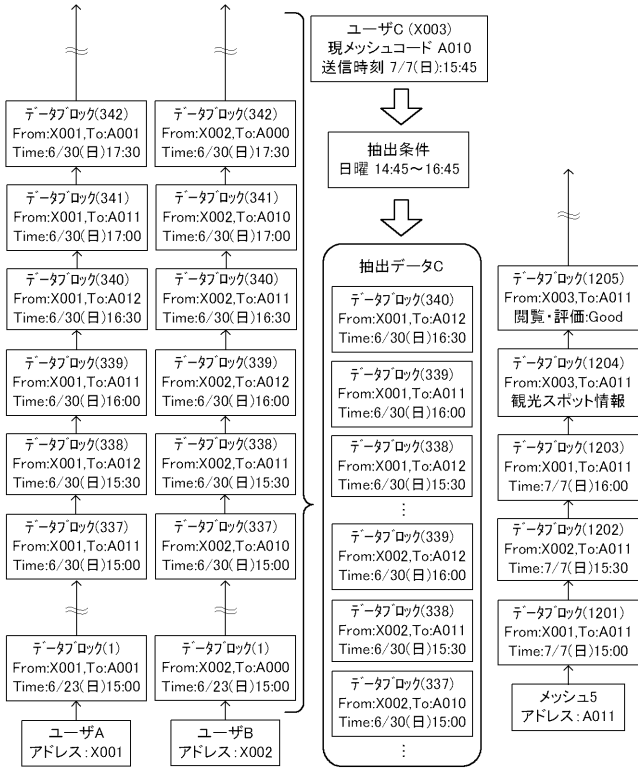
【図10】



【図12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 川森 茂樹

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内

Fターム(参考) 5L049 BB01