

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7262688号
(P7262688)

(45)発行日 令和5年4月21日(2023.4.21)

(24)登録日 令和5年4月13日(2023.4.13)

(51)国際特許分類 F I
 G 0 6 Q 10/06 (2023.01) G 0 6 Q 10/06
 G 0 6 Q 30/0601(2023.01) G 0 6 Q 30/0601 3 3 0

請求項の数 17 (全33頁)

(21)出願番号	特願2022-573602(P2022-573602)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年1月21日(2021.1.21)	(74)代理人	110002491 弁理士法人クロスボーダー特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/001949	(72)発明者	板垣 弦矢 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/157873	(72)発明者	森 郁海 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和4年7月28日(2022.7.28)	審査官	石坂 博明
審査請求日	令和4年11月29日(2022.11.29)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法及び情報処理プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の機器と、前記複数の機器が提供する複数のソリューションと、前記複数の機器と前記複数のソリューションとを関係させる複数の概念である複数の関係概念とが示され、各機器が1つ以上の関係概念と対応付けられ、各ソリューションが1つ以上の関係概念と対応付けられている定義情報を管理する定義情報管理部と、

前記定義情報に示されるいずれかの機器であって、ユーザが利用する機器がユーザ機器として示され、前記定義情報に示されるいずれかのソリューションであって、前記ユーザ機器が提供しているソリューションがユーザ機器ソリューションとして示され、前記定義情報に示されるいずれかの関係概念であって、前記ユーザ機器と前記ユーザ機器ソリューションとを関係させる関係概念がユーザ機器関係概念として示されるユーザ情報を管理するユーザ情報管理部と、

前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器と、前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する探索部とを有する情報処理装置。

【請求項2】

前記探索部は、

探索により得られた機器とソリューションとの少なくともいずれかを前記ユーザに提示する請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記探索部は、

前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念以外の関係概念と対応付けられている機器とソリューションとを探索の対象から除外し、更に、前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念に対応付けられている前記ユーザ機器ソリューションと、前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念を介して前記ユーザ機器ソリューションに対応付けられている機器とを探索の対象から除外した後、前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器と、前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する請求項 1 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 4】

前記探索部は、

前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションを探索し、前記定義情報において、探索により得られたソリューションと前記ユーザ機器関係概念を介して対応付けられている、前記ユーザ機器以外の機器を探索する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記情報処理装置は、更に、

前記定義情報に示されるいずれかの関係概念であって、前記ユーザに指定された、前記ユーザ機器関係概念以外の関係概念をユーザ指定関係概念として取得する取得部を有し、

20

前記探索部は、

前記定義情報において前記ユーザ指定関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器と、前記定義情報において前記ユーザ指定関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記探索部は、

前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションを探索した結果、2 以上のソリューションが得られた場合に、前記 2 以上のソリューションの各々と前記ユーザ機器関係概念を介して対応付けられている機器を探索し、探索により得られた機器が同一の機器であった場合に、前記 2 以上のソリューションが競合関係にあると判定する請求項 1 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 7】

前記探索部は、

前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器を探索した結果、2 以上の機器が得られ、前記 2 以上の機器が同一の機器である場合に、前記 2 以上の機器が競合関係にあると判定する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記定義情報管理部は、

各機器の利用場所が示される定義情報を管理し、

40

前記ユーザ情報管理部は、

前記定義情報に示されるいずれかの利用場所であって、前記ユーザ機器の利用場所であるユーザ機器利用場所が示されるユーザ情報を管理し、

前記探索部は、

前記定義情報において前記ユーザ機器関係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションを探索し、前記定義情報において、探索により得られたソリューションと前記ユーザ機器関係概念を介して対応付けられている機器であって利用場所が前記ユーザ機器利用場所と一致する機器を探索する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

50

前記定義情報管理部は、
各機器の仕様が示される定義情報を管理し、
前記ユーザ情報管理部は、
前記定義情報に示されるいずれかの仕様であって、前記ユーザ機器の仕様であるユーザ機器仕様が示されるユーザ情報を管理し、
前記探索部は、
前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションを探索し、前記定義情報において、探索により得られたソリューションと前記ユーザ機器連係概念を介して対応付けられている機器であって仕様が前記ユーザ機器仕様と一致する機器を探索する請求項 1 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 1 0】

前記ユーザ情報管理部は、
前記ユーザ機器と前記ユーザ機器連係概念と前記ユーザ機器ソリューションとの対応付けが示されるユーザ情報を管理し、
前記情報処理装置は、更に、
前記ユーザ情報に示される前記ユーザ機器と前記ユーザ機器連係概念と前記ユーザ機器ソリューションとの対応付けが前記定義情報に示されていない場合に、前記ユーザ情報に示される前記ユーザ機器と前記ユーザ機器連係概念と前記ユーザ機器ソリューションとの対応付けを前記定義情報に追加する更新部を有する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 1】

前記定義情報管理部は、
機器と連係概念との対応付けごと、及び連係概念とソリューションとの対応付けごと、対応付けの一般性及び有用性の少なくともいずれかを表すスコアが設定されている定義情報を管理し、
前記更新部は、
前記スコアを更新する請求項 1 0 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 1 2】

前記探索部は、
探索に前記スコアを用いる請求項 1 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 3】

前記情報処理装置は、更に、
前記ユーザ情報の前記ユーザ機器と前記ユーザ機器連係概念と前記ユーザ機器ソリューションとのうちの少なくともいずれかの表記が前記定義情報の対応する表記と類似するが一致していない場合に、前記定義情報の対応する表記と類似するが一致していない前記ユーザ情報の表記を前記定義情報の対応する表記と一致するように変更する正規化部を有する請求項 1 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 1 4】

前記探索部は、
少なくとも探索により得られた機器を前記ユーザに提示し、
前記ユーザ情報管理部は、

40

前記探索部により前記ユーザに提示された機器である提示機器が前記ユーザにより利用されている場合に、前記提示機器を新たなユーザ機器として前記ユーザ情報に追加し、前記提示機器が提供しているソリューションを新たなユーザ機器ソリューションとして前記ユーザ情報に追加し、前記新たなユーザ機器と前記新たなユーザ機器ソリューションとを連係させる連係概念を新たなユーザ機器連係概念として前記ユーザ情報に追加する請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 5】

前記探索部は、
少なくとも探索により得られた機器を前記ユーザに提示し、
前記ユーザに提示した機器である提示機器が前記ユーザにより利用されていない場合に

50

、前記提示機器を再度、前記ユーザに提示する請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 16】

コンピュータが、複数の機器と、前記複数の機器が提供する複数のソリューションと、前記複数の機器と前記複数のソリューションとを連係させる複数の連係概念とが示され、各機器が 1 つ以上の連係概念と対応付けられ、各ソリューションが 1 つ以上の連係概念と対応付けられている定義情報を管理し、

前記コンピュータが、前記定義情報に示されるいずれかの機器であって、ユーザが利用する機器がユーザ機器として示され、前記定義情報に示されるいずれかのソリューションであって、前記ユーザ機器が提供しているソリューションがユーザ機器ソリューションとして示され、前記定義情報に示されるいずれかの連係概念であって、前記ユーザ機器と前記ユーザ機器ソリューションとを連係させる連係概念がユーザ機器連係概念として示されるユーザ情報を管理し、

前記コンピュータが、前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器と、前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する情報処理方法。

【請求項 17】

複数の機器と、前記複数の機器が提供する複数のソリューションと、前記複数の機器と前記複数のソリューションとを連係させる複数の連係概念とが示され、各機器が 1 つ以上の連係概念と対応付けられ、各ソリューションが 1 つ以上の連係概念と対応付けられている定義情報を管理する定義情報管理処理と、

前記定義情報に示されるいずれかの機器であって、ユーザが利用する機器がユーザ機器として示され、前記定義情報に示されるいずれかのソリューションであって、前記ユーザ機器が提供しているソリューションがユーザ機器ソリューションとして示され、前記定義情報に示されるいずれかの連係概念であって、前記ユーザ機器と前記ユーザ機器ソリューションとを連係させる連係概念がユーザ機器連係概念として示されるユーザ情報を管理するユーザ情報管理処理と、

前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器と、前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する探索処理とをコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、機器と、機器により提供されるソリューションとを管理する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

家電等の機器は通常、特定のソリューションを提供する専用機器である。このような機器の多くはセンサ及び/又はアクチュエータを搭載している。そして、このような機器はセンサを用いて実環境の状態を計測し、また、アクチュエータを用いて実環境への働きかけを行う。センサは実環境の認知を行い、アクチュエータは実環境の制御を行う。このため、センサ及びアクチュエータの用途は特定のソリューションに限定されない。

例えば、エアコンディショナに搭載される赤外線センサは温度の測定に使用される。一方で、赤外線センサは、人感センサとしても機能するため、赤外線センサを侵入検知、見守り等のソリューションにも用いることができる。IoT (Internet of Things) では機器同士が相互に繋がりセンサの値を共有する。このため、機器は汎用的にソリューションを提供することが望ましい。

【0003】

一方で、個人のライフスタイルに合わせたニーズへ対応するためにはビジネスモデルの転換が必要である。従来のような機器メーカーがソリューションごとの機器を販売するビジ

10

20

30

40

50

ネスモデルは、機器メーカーがユーザごとに販売戦略を変える必要があるため非効率である。そこで、ユーザが必要なソリューションを選択し、必要な機器をメーカーから購入する、ユーザ主導型のビジネスモデルへ転換すべきである。このユーザ主導型のビジネスモデルを実現するためには、現在ユーザが利用する機器及び当該機器が提供しているソリューションに関連する機器及び/又はソリューションをユーザに推薦することが望ましい。

【0004】

特許文献1には、ソリューションを推薦するために、オントロジを用いてユーザの価値(目的、うれしいこと、うれしくないこと)及び要件(メーカー視点、ユーザ視点、その他)についてのデータ構造を定義し、ユーザの属性情報等から前記データ構造を通してソリューションを推薦し、ソリューションを説明する方法が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2006-268405号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載される技術では、ユーザの価値からソリューションまでを意味的に紐づけてソリューションを推薦する。しかし、特許文献1に記載される技術では、推薦にあたって、ユーザが利用する機器及び当該機器が提供しているソリューションは考慮されない。このため、特許文献1の技術では、ユーザが利用する機器に関連する機器及び/又はソリューションを推薦することができず、また、ユーザが利用する機器が提供しているソリューションに関連する機器及び/又はソリューションを推薦することができないという課題がある。

20

【0007】

本開示は、このような課題を解決することを主な目的とする。具体的には、本開示は、ユーザが利用する機器及びユーザが利用する機器が提供しているソリューションの少なくともいずれかに関連する機器及びソリューションの少なくともいずれかを探索することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

本開示に係る情報処理装置は、

複数の機器と、前記複数の機器が提供する複数のソリューションと、前記複数の機器と前記複数のソリューションとを連係させる複数の概念である複数の連係概念とが示され、各機器が1つ以上の連係概念と対応付けられ、各ソリューションが1つ以上の連係概念と対応付けられている定義情報を管理する定義情報管理部と、

前記定義情報に示されるいずれかの機器であって、ユーザが利用する機器がユーザ機器として示され、前記定義情報に示されるいずれかのソリューションであって、前記ユーザ機器が提供しているソリューションがユーザ機器ソリューションとして示され、前記定義情報に示されるいずれかの連係概念であって、前記ユーザ機器と前記ユーザ機器ソリューションとを連係させる連係概念がユーザ機器連係概念として示されるユーザ情報を管理するユーザ情報管理部と、

40

前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器以外の機器と、前記定義情報において前記ユーザ機器連係概念と対応付けられている前記ユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する探索部とを有する。

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、ユーザが利用する機器及びユーザが利用する機器が提供しているソリューションの少なくともいずれかに関連する機器及びソリューションの少なくともいずれ

50

かを探索することができる。この結果、本開示によれば、ユーザが利用する機器及びユーザが利用する機器が提供しているソリューションの少なくともいずれかに関連する機器及びソリューションの少なくともいずれかをユーザに推薦することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る推薦装置の機能構成例を示す図。

【図2】実施の形態1に係る推薦装置のハードウェア構成例を示す図。

【図3】実施の形態1に係る概念階層の例を示す図。

【図4】実施の形態1に係るドメイン名リストの生成例を示す図。

【図5】実施の形態1に係るフィルタリング処理の例を示す図。

10

【図6】実施の形態1に係るブルーニング処理の例を示す図。

【図7】実施の形態1に係る結合処理の例を示す図。

【図8】実施の形態1に係る推薦装置の動作例を示すフローチャート。

【図9】実施の形態1に係る推薦処理の詳細を示すフローチャート。

【図10】実施の形態1に係る推薦処理の例を示す図。

【図11】変形例1を説明する図。

【図12】変形例2を説明する図。

【図13】変形例3を説明する図。

【図14】実施の形態2に係る推薦装置の機能構成例を示す図。

【図15】実施の形態2に係る概念階層及び購入実績を示す図。

20

【図16】実施の形態3に係る推薦装置の機能構成例を示す図。

【図17】実施の形態3に係る一般性スコアの例を示す図。

【図18】実施の形態3に係る有用性スコアの例を示す図。

【図19】実施の形態3に係る一般性スコアの更新例を示す図。

【図20】実施の形態4に係る推薦装置の機能構成例を示す図。

【図21】実施の形態4に係る表記ゆれ候補の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、実施の形態を図を用いて説明する。以下の実施の形態の説明及び図面において、同一の符号を付したものは、同一の部分又は相当する部分を示す。

30

【0012】

実施の形態1 .

*** 概要 ***

本実施の形態では、機器と機器が提供するソリューションとの対応付けに抽象概念が用いられる。機器とは、ユーザが利用する、有用な効果をもたらす機械、器具等である。機器には、家電、情報機器、通信機器、事務機器、工作機器等が含まれる。ソリューションとは機器が提供する効果、効用、機能、解決策、サービス等である。抽象概念は、機器とソリューションとを連係する連係概念である。

【0013】

また、本実施の形態では、プラットフォーム知識が用いられる。

40

プラットフォーム知識では、複数の機器と、複数の機器が提供する複数のソリューションと、複数の機器と複数のソリューションとを連係させる複数の抽象概念とが示される。

また、プラットフォーム知識では、各機器が1つ以上の抽象概念と対応付けられ、各ソリューションが1つ以上の抽象知識と対応付けられる。

プラットフォーム知識は、機器とソリューションと抽象知識との関係を定義付ける情報であり、定義情報に相当する。

【0014】

また、本実施の形態では、ユーザ知識が用いられる。

ユーザ知識では、ユーザが利用する機器（以下、ユーザ機器ともいう）と、ユーザ機器が提供しているソリューション（以下、ユーザ機器ソリューションともいう）と、ユーザ

50

機器とユーザ機器ソリューションとを連携させる抽象概念（以下、ユーザ機器抽象概念ともいう）が示される。なお、ユーザ機器抽象概念はユーザ機器関係概念に相当する。

ユーザ知識に示されるユーザ機器はプラットフォーム知識に示されるいずれかの機器である。また、ユーザ知識に示されるユーザ機器ソリューションはプラットフォーム知識に示されるいずれかのソリューションである。また、ユーザ知識に示されるユーザ機器抽象概念はプラットフォーム知識に示されるいずれかの抽象概念である。

ユーザ知識は、ユーザ機器とユーザ機器ソリューションとユーザ機器抽象概念との関係を定義付ける情報であり、ユーザ情報に相当する。

【0015】

そして、本実施の形態では、後述する推薦装置1が、プラットフォーム知識においてユーザ機器抽象概念と対応付けられているユーザ機器以外の機器と、プラットフォーム知識においてユーザ機器抽象概念と対応付けられているユーザ機器ソリューション以外のソリューションとの少なくともいずれかを探索する。そして、推薦装置1が、探索により得られた機器及び/又はソリューションをユーザに提示する。

10

【0016】

構成の説明

図1は、本実施の形態に係る推薦装置1の機能構成例を示す。

また、図2は、本実施の形態に係る推薦装置1のハードウェア構成例を示す。

推薦装置1はコンピュータである。推薦装置1は、クラウドコンピューティングにおけるサーバコンピュータでもよいし、エッジコンピューティングにおけるサーバコンピュータでもよい。

20

なお、推薦装置1は情報処理装置に相当する。また、推薦装置1の動作手順は、情報処理方法に相当する。また、推薦装置1の動作を実現するプログラムは、情報処理プログラムに相当する。

【0017】

図1に示すように、推薦装置1は、機能構成として、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、ブルーニング部14、結合部15及び推薦部16を含む。

また、図2に示すように、推薦装置1は、ハードウェア構成として、プロセッサ901、主記憶装置902、補助記憶装置903及び入出力装置904を備える。

30

補助記憶装置903には、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、ブルーニング部14、結合部15及び推薦部16の機能を実現するプログラムが記憶されている。

これらプログラムは、補助記憶装置903から主記憶装置902にロードされる。そして、プロセッサ901がこれらプログラムを実行して、後述するプラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、ブルーニング部14、結合部15及び推薦部16の動作を行う。

図2では、プロセッサ901がプラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、ブルーニング部14、結合部15及び推薦部16の機能を実現するプログラムを実行している状態を模式的に表している。

40

【0018】

プラットフォーム知識管理部11は、プラットフォーム知識110を管理する。また、プラットフォーム知識管理部11は、フィルタリング部13にプラットフォーム知識101を出力する。プラットフォーム知識101はプラットフォーム知識110のコピーデータである。

プラットフォーム知識管理部11は、定義情報管理部に相当する。また、プラットフォーム知識管理部11により行われる処理は定義情報管理処理に相当する。

【0019】

ユーザ知識管理部12は、ユーザ知識120を管理する。ユーザ知識120は、ユーザごとの複数のユーザ知識104で構成される。

50

ユーザ知識管理部 1 2 は、フィルタリング部 1 3 からユーザ ID 3 を通知され、ユーザ ID 3 に対応するドメイン名リスト 1 0 2 をフィルタリング部 1 3 に出力する。また、ユーザ知識管理部 1 2 は、プルーニング部 1 4、結合部 1 5 及び推薦部 1 6 の各々からユーザ ID 3 を通知され、ユーザ ID 3 に対応するユーザ知識 1 0 4 を、プルーニング部 1 4、結合部 1 5 及び推薦部 1 6 の各々に出力する。ドメイン名リスト 1 0 2 とユーザ知識 1 0 4 の詳細は後述する。

ユーザ知識管理部 1 2 は、ユーザ情報管理部に相当する。また、ユーザ知識管理部 1 2 により行われる処理はユーザ情報管理処理に相当する。

【 0 0 2 0 】

フィルタリング部 1 3 は、ユーザ 2 からユーザ ID 3 を取得する。また、フィルタリング部 1 3 は、プラットフォーム知識管理部 1 1 からプラットフォーム知識 1 0 1 を取得する。また、フィルタリング部 1 3 は、ユーザ ID 3 に基づき、ユーザ知識管理部 1 2 からドメイン名リスト 1 0 2 を取得する。

そして、フィルタリング部 1 3 は、フィルタリング処理を行う。具体的には、フィルタリング部 1 3 は、プラットフォーム知識 1 0 1 とドメイン名リスト 1 0 2 とを比較し、プラットフォーム知識 1 0 1 から不要なソリューション、抽象概念、機器等を削除する。

更に、フィルタリング部 1 3 は、不要なソリューション、抽象概念、機器等を削除した後のプラットフォーム知識 1 0 1 をフィルタリング済み知識 1 0 3 としてプルーニング部 1 4 に出力する。また、フィルタリング部 1 3 は、ユーザ ID 3 をプルーニング部 1 4 に出力する。

【 0 0 2 1 】

プルーニング部 1 4 は、フィルタリング部 1 3 からフィルタリング済み知識 1 0 3 及びユーザ ID 3 を取得する。また、プルーニング部 1 4 は、ユーザ ID 3 に基づき、ユーザ知識管理部 1 2 からユーザ知識 1 0 4 を取得する。

そして、プルーニング部 1 4 は、プルーニング処理を行う。具体的には、プルーニング部 1 4 は、フィルタリング済み知識 1 0 3 とユーザ知識 1 0 4 とを比較し、不要なソリューション、機器等を削除する。

更に、プルーニング部 1 4 は、不要なソリューション、機器等を削除した後のフィルタリング済み知識 1 0 3 をプルーニング済み知識 1 0 5 として結合部 1 5 に出力する。また、プルーニング部 1 4 は、ユーザ ID 3 を結合部 1 5 に出力する。

【 0 0 2 2 】

結合部 1 5 は、プルーニング部 1 4 からプルーニング済み知識 1 0 5 及びユーザ ID 3 を取得する。また、結合部 1 5 は、ユーザ ID 3 に基づき、ユーザ知識管理部 1 2 からユーザ知識 1 0 4 を取得する。

そして、結合部 1 5 は、結合処理を行う。具体的には、結合部 1 5 は、プルーニング済み知識 1 0 5 とユーザ知識 1 0 4 とを比較し、プルーニング済み知識 1 0 5 とユーザ知識 1 0 4 との間で共通する概念でプルーニング済み知識 1 0 5 とユーザ知識 1 0 4 を結合する。

更に、結合部 1 5 は、結合後のプルーニング済み知識 1 0 5 とユーザ知識 1 0 4 とを結合済み知識 1 0 6 として推薦部 1 6 に出力する。また、結合部 1 5 は、ユーザ ID 3 を推薦部 1 6 に出力する。

【 0 0 2 3 】

推薦部 1 6 は、結合部 1 5 から結合済み知識 1 0 6 及びユーザ ID 3 を取得する。また、推薦部 1 6 は、ユーザ ID 3 に基づき、ユーザ知識管理部 1 2 からユーザ知識 1 0 4 を取得する。

そして、推薦部 1 6 は、推薦処理を行う。具体的には、推薦部 1 6 は、結合済み知識 1 0 6 において、ユーザ機器及び/又はユーザ機器ソリューションに関連する、ユーザ 2 に推薦する機器及び/又はソリューションを探索する。

更に、推薦部 1 6 は、探索により得られた機器及び/ソリューションを推薦セット 4 としてユーザ 2 に提示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

なお、フィルタリング部 1 3、ブルーニング部 1 4、結合部 1 5 及び推薦部 1 6 は探索部 1 0 に相当する。また、探索部 1 0 (フィルタリング部 1 3、ブルーニング部 1 4、結合部 1 5 及び推薦部 1 6) で行われる処理は探索処理に相当する。

【 0 0 2 5 】

次に、プラットフォーム知識 1 1 0 及びユーザ知識 1 2 0 で用いられる概念階層 1 0 0 1 を説明する。

図 3 は、概念階層 1 0 0 1 の例を示す。本実施の形態では、プラットフォーム知識 1 1 0 及びユーザ知識 1 2 0 では、図 3 に例示する概念階層 1 0 0 1 に基づいて、ソリューション、機器及び抽象概念 (連係概念) が定義されている。

10

【 0 0 2 6 】

概念階層 1 0 0 1 は、ソリューション層 1 0 0 2、抽象概念層 1 0 0 3 及び機器層 1 0 0 4 で構成される。概念階層 1 0 0 1 では、後述するソリューション名 1 0 1 0 と解釈セット 1 0 1 3 の各々を抽象概念層 1 0 0 3 で定義される抽象概念の任意の階層と対応けることで、ソリューションと機器との意味的な繋がりを表現することができる。

【 0 0 2 7 】

ソリューション層 1 0 0 2 には、1 つ以上のソリューション名 1 0 1 0 が含まれる。ソリューション名 1 0 1 0 は、機器が提供するソリューションを識別するために用いられる。

ソリューション名 1 0 1 0 には、例えば、「見守り」、「侵入検知」、「快適制御」等がある。

20

また、ソリューション名 1 0 1 0 はリンク 2 0 0 1 により抽象概念層 1 0 0 3 の任意の階層に接続される。ソリューション名 1 0 1 0 は、リンク 2 0 0 1、抽象概念層 1 0 0 3、リンク 2 0 0 3、解釈セット 1 0 1 3 及びリンク 2 0 0 4 を介してセンサ (アクチュエータ) タイプ名 1 0 1 5 に接続される。この結果、ソリューション名 1 0 1 0 に示されるソリューションは、実環境を認知するセンサ及び / 又は実環境を制御するアクチュエータと対応付けられる。

なお、ソリューション名 1 0 1 0 は、シソーラス等の類義語辞書を用いて、階層的に表現してもよい。

【 0 0 2 8 】

抽象概念層 1 0 0 3 には、1 つ以上の抽象概念が含まれる。本実施の形態では、1 つ以上のドメイン名 1 0 1 1 及び 1 つ以上の活動名 1 0 1 2 のそれぞれが抽象概念である。

30

また、抽象概念層 1 0 0 3 には、抽象概念間を接続するリンク 2 0 0 2 が含まれる。リンク 2 0 0 2 は、例えば、ドメイン名 1 0 1 1 と活動名 1 0 1 2、活動名 1 0 1 2 と活動名 1 0 1 2 を接続する。リンク 2 0 0 2 による接続により、抽象概念間の関係が表現される。

ドメイン名 1 0 1 1 は、抽象概念層 1 0 0 3 における最上位概念であり、活動名 1 0 1 2 の上位概念である。ドメイン名 1 0 1 1 は、下位概念として連なる活動名 1 0 1 2 の種類を識別するために用いられる。また、ドメイン名 1 0 1 1 として、人の活動又は機器の動作を記述してもよい。例えば、人の活動として、「生命活動」、「防犯活動」、「育児活動」等を記述してもよい。

40

活動名 1 0 1 2 は、ドメイン名 1 0 1 1 の下位概念として、図 3 に示すように階層的に記述される。

【 0 0 2 9 】

機器層 1 0 0 4 には、1 つ以上の解釈セット 1 0 1 3 が含まれる。そして、各解釈セット 1 0 1 3 に、1 つ以上の機器カテゴリ名 1 0 1 4 と、1 つ以上のセンサ (アクチュエータ) タイプ名 1 0 1 5 と、1 つ以上の信号 (制御) 名 1 0 1 6 とがリンク 2 0 0 4 により接続される。

解釈セット 1 0 1 3 は、機器カテゴリ名 1 0 1 4、センサ (アクチュエータ) タイプ名 1 0 1 5、信号 (制御) 名 1 0 1 6 をまとめる上位概念に相当する。

機器カテゴリ名 1 0 1 4 は、機器の種類を識別するために用いられる。機器カテゴリ名

50

1014には、例えば、「エアコンディショナ」、「冷蔵庫」、「炊飯器」等が記述される。

センサ(アクチュエータ)タイプ名1015は、センサ(アクチュエータ)の種類を識別するために用いられる。センサ(アクチュエータ)タイプ名1015には、例えば、「赤外線センサ」、「温度センサ」、「モータ」等が記述される。

信号(制御)名1016は、センサ(アクチュエータ)が出力する信号(制御)の種類を識別するために用いられる。信号(制御)名1016には、例えば、「ON/OFF」、「距離」、「温度」、「回転」等が記述される。

【0030】

なお、以下では、ソリューション名1010、ドメイン名1011、活動名1012、
解釈セット1013、機器カテゴリ名1014、センサ(アクチュエータ)タイプ名10
15及び信号(制御)名1016を総称してノードともいう。 10

また、プラットフォーム知識110に含まれるソリューション名1010、ドメイン名
1011、活動名1012等も総称してノードといい、ユーザ知識120に含まれるソリ
ューション名1010、ドメイン名1011、活動名1012等も総称してノードという。

【0031】

ユーザ知識120又はユーザ知識104のソリューション名1010に記述されている
ソリューションがユーザ機器ソリューションである。また、ユーザ知識120又はユーザ
知識104のドメイン名1011、活動名1012に記述されている抽象概念がユーザ機
器抽象概念である。また、ユーザ知識120又はユーザ知識104の機器カテゴリ名10
14に記述されている機器がユーザ機器である。 20

【0032】

動作の説明

次に、本実施の形態に係る推薦装置1の動作例を説明する。

図8は、本実施の形態に係る推薦装置1の動作例を示すフローチャートである。

【0033】

先ず、フィルタリング部13がユーザ2からユーザID3を取得する(ステップS10
)。

例えば、ユーザ2が図2の入出力装置904を用いてユーザID3を入力し、フィルタ
リング部13がユーザ2により入力されたユーザID3を取得する。 30

【0034】

次に、ユーザ知識管理部12がドメイン名リスト102を生成する(ステップS20)。

具体的には、フィルタリング部13がユーザ2から取得したユーザID3をユーザ知識
管理部12に通知する。

ユーザ知識管理部12は、フィルタリング部13から通知されたユーザID3に対応す
るユーザ知識104を特定する。

次に、ユーザ知識管理部12は、特定したユーザ知識104から1つ以上のドメイン名
1011を取得し、取得したドメイン名1011をリスト化してドメイン名リスト102
を生成する。このとき、ユーザ知識104にドメイン名1011がない場合は、活動名1
012のルートを辿りドメイン名1011を取得する。 40

図4は、ユーザ知識管理部12によるドメイン名リスト102の生成例を示す。図4の
例では、ユーザID3としてユーザAのユーザID31を取得したものとする。

図4に示すように、ユーザID31に対応するユーザ知識104にはドメイン名101
1が含まれていない。このため、ユーザ知識管理部12は、プラットフォーム知識110
において活動名1012「炊飯」に対応付けられているドメイン名である「生命活動」1
0111を取得する。更に、ユーザ知識管理部12は、プラットフォーム知識110にお
いて活動名「侵入」に対応付けられているドメイン名である「防犯活動」10112を取
得する。そして、ユーザ知識管理部12は、取得した「生命活動」10111と「防犯活
動」10112が示されるドメイン名リスト102を生成する。

ユーザ知識管理部12は、生成したドメイン名リスト102をフィルタリング部13に 50

出力する。

【 0 0 3 5 】

次に、フィルタリング部 1 3 がフィルタリング処理を行う（ステップ S 3 0）。

具体的には、フィルタリング部 1 3 は、以下にてフィルタリング処理を行う。

【 0 0 3 6 】

まず、フィルタリング部 1 3 は、ユーザ知識管理部 1 2 からドメイン名リスト 1 0 2 を取得する。また、フィルタリング部 1 3 は、プラットフォーム知識管理部 1 1 からプラットフォーム知識 1 0 1 を取得する。前述したように、プラットフォーム知識 1 0 1 はプラットフォーム知識 1 1 0 のコピーデータである。

そして、フィルタリング部 1 3 は、プラットフォーム知識 1 0 1 から、ドメイン名リスト 1 0 2 に示されるドメイン名 1 0 1 1 と異なるドメイン名 1 0 1 1 が含まれる概念階層 1 0 0 1 を削除する。

10

【 0 0 3 7 】

図 5 は、フィルタリング部 1 3 によるフィルタリング処理の例を示す。

図 5 の例では、ドメイン名リスト 1 0 2 には「生命活動」 1 0 1 1 1 と「防犯活動」 1 0 1 1 2 が示されている。プラットフォーム知識 1 0 1 には、概念階層 1 0 0 1 a、概念階層 1 0 0 1 b 及び概念階層 1 0 0 1 c が含まれている。フィルタリング部 1 3 は、ドメイン名リスト 1 0 2 の「生命活動」 1 0 1 1 1 と「防犯活動」 1 0 1 1 2 と一致しない「育児活動」 1 0 1 1 3 が含まれている概念階層 1 0 0 1 c を削除する。

つまり、「育児活動」 1 0 1 1 3 は、ユーザ機器及びユーザ機器ソリューションのいずれとも関連しない。このため、フィルタリング部 1 3 は、「育児活動」 1 0 1 1 3 と対応付けられている機器及びソリューションはユーザ 2 に推薦不要と判定して、プラットフォーム知識 1 0 1 から「育児活動」 1 0 1 1 3 が含まれている概念階層 1 0 0 1 c を削除する。

20

このように、フィルタリング部 1 3 は、プラットフォーム知識 1 0 1 においてユーザ機器抽象概念以外の抽象概念と対応付けられている機器とソリューションとを探索の対象から除外する。

【 0 0 3 8 】

フィルタリング部 1 3 は、フィルタリング処理後に、フィルタリング処理後のプラットフォーム知識 1 0 1 をフィルタリング済み知識 1 0 3 としてブルーニング部 1 4 に出力する。また、フィルタリング部 1 3 は、ユーザ ID 3 もブルーニング部 1 4 に出力する。

30

【 0 0 3 9 】

次に、ブルーニング部 1 4 がブルーニング処理を行う（ステップ S 4 0）。

具体的には、ブルーニング部 1 4 は、以下にてブルーニング処理を行う。ブルーニング処理は、ユーザ専用の概念階層 1 0 0 1 を生成する処理である。

【 0 0 4 0 】

まず、ブルーニング部 1 4 は、フィルタリング部 1 3 からフィルタリング済み知識 1 0 3 とユーザ ID 3 を取得する。また、ブルーニング部 1 4 は、ユーザ ID 3 をユーザ知識管理部 1 2 に通知して、ユーザ ID 3 に対応するユーザ知識 1 0 4 をユーザ知識管理部 1 2 から取得する。

40

次に、ブルーニング部 1 4 は、ユーザ知識 1 0 4 を用いてフィルタリング済み知識 1 0 3 から推薦に不要なソリューション層 1 0 0 2 及び機器層 1 0 0 4 を削除する。具体的には、ブルーニング部 1 4 は、フィルタリング済み知識 1 0 3 からユーザ知識 1 0 4 に含まれるユーザ機器ソリューションと同じソリューションが記述されているソリューション層 1 0 0 2 を削除し、また、当該ソリューション層 1 0 0 2 と抽象概念層 1 0 0 3 を介して接続されている機器層 1 0 0 4 を削除する。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、ブルーニング部 1 4 によるブルーニング処理の例を示す。

図 6 では、ユーザ知識 1 0 4 にはドメイン名「生命活動」 1 0 1 1 1 が含まれ、また、ソリューション名「見守り」 1 0 1 0 1 が含まれる。

50

なお、図5ではドメイン名リスト102に「生命活動」10111と「防犯活動」10112が含まれる。このため、図6のユーザ知識104には、図示を省略しているが、ドメイン名「生命活動」10111に加えて「防犯活動」10112も含まれている。同様に、図5のプラットフォーム知識101には、「防犯活動」10112についての概念階層1001bも含まれている。このため、図6のフィルタリング済み知識103には、図示を省略しているが、「防犯活動」10112についての概念階層1001bも含まれている。図6では、作図上の理由から、ドメイン名「生命活動」10111に関連するノードのみを示している。また、以降の説明では、説明の簡明化のために、ドメイン名「生命活動」10111についてのみ説明を行う。

【0042】

ブルーニング部14は、フィルタリング済み知識103においてユーザ知識104に含まれるドメイン名「生命活動」10111と同じドメイン名「生命活動」10111を抽出する。そして、ブルーニング部14は、抽出したドメイン名「生命活動」10111に接続しているソリューション名1010のうち、ユーザ知識104に含まれるソリューション名「見守り」10101と同じソリューション名「見守り」10101を抽出する。また、ブルーニング部14は、フィルタリング済み知識103において、ドメイン名「生命活動」10111を介してソリューション名「見守り」10101に接続する機器層1004（「setA」1031、「setB」1032、「setC」1033、「炊飯器」、「洗濯機」及び「冷蔵庫」）を抽出する。そして、ブルーニング部14は、フィルタリング済み知識103から、抽出したソリューション名「見守り」10101と機器層1004を削除する。つまり、ブルーニング部14は、図6において破線で囲んだ範囲をフィルタリング済み知識103から削除する。ソリューション名「見守り」10101は、既にユーザ2が認識しているソリューションである。また、図6の破線で囲んだ範囲の機器層1004は、既にユーザ2が認識しているソリューション（「見守り」）に関連する機器についての機器層1004である。このため、ブルーニング部14は、これらソリューション及び機器を新たにユーザ2に推薦する必要がないと判定して、これらを推薦の対象から除外する。なお、図6では、図の簡明化のために、図3に示すセンサ（アクチュエータ）タイプ名1015及び信号（制御）名1016の図示は省略している。ブルーニング部14は、これらセンサ（アクチュエータ）タイプ名1015及び信号（制御）名1016も削除する。

一方で、ブルーニング部14は、フィルタリング済み知識103のドメイン名「生命活動」10111に接続している活動名「移動」と、活動名「移動」に接続している解釈セット「setB」、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」及びソリューション名「快適制御」は削除しない。

このように、ブルーニング部14は、フィルタリング済み知識103においてユーザ機器抽象概念（「生命活動」10111）に対応付けられているユーザ機器ソリューション（「見守り」10101）と、ユーザ機器抽象概念（「生命活動」10111）を介してユーザ機器ソリューション（「見守り」10101）に対応付けられている機器（「炊飯器」、「洗濯機」及び「冷蔵庫」）とを探索の対象から除外する。

【0043】

ブルーニング部14は、ブルーニング処理後に、ブルーニング処理後のフィルタリング済み知識103をブルーニング済み知識105として結合部15に出力する。また、ブルーニング部14は、ユーザID3も結合部15に出力する。

【0044】

次に、結合部15が、結合処理を行う（ステップS50）。

具体的には、結合部15は、以下にて結合処理を行う。

【0045】

まず、結合部15は、ブルーニング部14からブルーニング済み知識105とユーザID3を取得する。また、結合部15は、ユーザID3をユーザ知識管理部12に通知して、ユーザID3に対応するユーザ知識104をユーザ知識管理部12から取得する。

10

20

30

40

50

次に、結合部 15 は、ユーザ知識 104 とブルーニング済み知識 105 との加法演算を行う。具体的には、結合部 15 は、ユーザ知識 104 に含まれるユーザ機器抽象概念と、当該ユーザ機器抽象概念と同じ抽象概念により、ユーザ知識 104 とブルーニング済み知識 105 とを結合する。

【0046】

図 7 は、結合部 15 による結合処理の例を示す。

図 7 に示すユーザ知識 104 は、図 6 に示すユーザ知識 104 と同じである。図 6 について説明したように、ユーザ知識 104 には、ドメイン名「生命活動」10111 に加えて「防犯活動」10112 も含まれているが、説明の簡明化のために、ドメイン名「生命活動」10111 のみ図示している。

結合部 15 は、ユーザ知識 104 のユーザ機器抽象概念であるドメイン名「生命活動」10111 と、ブルーニング済み知識 105 に含まれるドメイン名「生命活動」10111 とを結合して、ユーザ知識 104 とブルーニング済み知識 105 を結合する。

【0047】

結合部 15 は、結合後のユーザ知識 104 とブルーニング済み知識 105 を結合済み知識 106 として推薦部 16 に出力する。また、結合部 15 は、ユーザ ID 3 も推薦部 16 に出力する。

【0048】

次に、推薦部 16 が、推薦処理を行う（ステップ S60）。

具体的には、推薦部 16 は、以下にて推薦処理を行う。

【0049】

まず、推薦部 16 は、結合部 15 から結合済み知識 106 とユーザ ID 3 を取得する。また、推薦部 16 は、ユーザ ID 3 をユーザ知識管理部 12 に通知して、ユーザ ID 3 に対応するユーザ知識 104 をユーザ知識管理部 12 から取得する。

次に、推薦部 16 は、ユーザ知識 104 と結合済み知識 106 とを比較する。例えば、推薦部 16 は、結合済み知識 106 においてユーザ機器抽象概念と対応付けられているユーザ機器以外の機器を探索する。また、推薦部 16 は、例えば、結合済み知識 106 においてユーザ機器抽象概念と対応付けられているユーザ機器ソリューション以外のソリューションを探索する。

【0050】

図 9 は、推薦部 16 による推薦処理（ステップ S60）の詳細を示す。

また、図 10 は、推薦部 16 による推薦処理の具体例を示す。

以下では、図 9 のフローを図 10 の具体例を参照しながら説明する。

【0051】

まず、推薦部 16 は、結合済み知識 106 のユーザ知識 104 側のソリューション名 1010 から迎れるユーザ知識 104 側の抽象概念 1003 を探索する（ステップ S61）。

図 10 の例では、推薦部 16 は、探索の結果、結合済み知識 106 のユーザ知識 104 側のソリューション名「見守り」10101 に接続するドメイン名「生命活動」10111 を得る。

【0052】

次に、推薦部 16 は、ステップ S61 の探索により得られた抽象概念の結合先の抽象概念を探索する（ステップ S62）。

結合先の抽象概念とは、ステップ S61 の探索により得られた抽象概念と結合しているブルーニング済み知識 105 側の抽象概念である。図 10 の例では、ドメイン名「生命活動」10111 がブルーニング済み知識 105 側の抽象概念に相当する。

【0053】

次に、推薦部 16 は、ステップ S62 の探索により得られた抽象概念から迎れるソリューション名 1010 を探索する（ステップ S63）。

図 10 の例では、推薦部 16 は、探索の結果、ドメイン名「生命活動」10111 から活動名「移動」10121 を介して迎れるソリューション名「快適制御」10102 を得

10

20

30

40

50

る。

図10の推論201は、ステップS61からステップS63の探索の結果を示す。

【0054】

次に、推薦部16は、ステップS63の探索により得られたソリューション名1010から迎れる解釈セット1013を探索する(ステップS64)。

図10の例では、推薦部16は、ソリューション名「快適制御」10102から活動名「移動」10121を介して迎れる解釈セット「setB」10132を得る。

【0055】

次に、推薦部16は、ステップS64の探索により得られた解釈セット1013から迎れる機器カテゴリ名1014を探索する(ステップS65)。

図10の例では、推薦部16は、解釈セット「setB」10132から迎れる機器カテゴリ名「エアコンディショナ」10141を得る。

図10の推論202は、ステップS64からステップS65の探索の結果を示す。

【0056】

次に、推薦部16は、ステップS63の探索とステップS65の探索の各々で結果が得られたか否かを判定する(ステップS66)。

ステップS63の探索とステップS65の探索の各々で結果が得られている場合は、処理がステップS67に進む。

一方、ステップS63の探索とステップS65の探索の少なくともいずれかで結果が得られていない場合は、処理がステップS68に進む。

【0057】

ステップS67では、推薦部16は、ステップS63の探索の結果(ソリューション名1010)とステップS65の探索の結果(機器カテゴリ名1014)の組を推薦セット4に指定する。

図10の例では、推薦部16は、ソリューション名「快適制御」10102と機器カテゴリ名「エアコンディショナ」10141の組を推薦セット4に指定する。

ステップS67の後は、処理がステップS68に進む。

【0058】

ステップS68では、推薦部16は、ステップS61の結果よりも下位概念のステップS62の結果があるか否かを判定する。つまり、推薦部16は、ブルーニング済み知識105側の抽象概念にステップS61の探索により得られた抽象概念よりも下位概念の抽象概念があるか否かを判定する。

ブルーニング済み知識105側に下位概念の抽象概念がある場合は、処理がステップS69に進む。

一方、ブルーニング済み知識105側に下位概念の抽象概念がない場合は、図9のフローが終了する。

図10の例では、ステップS61により得られる抽象概念は「生命活動」である。また、ブルーニング済み知識105側には、「生命活動」の下位概念に該当する抽象概念として「移動」がある。このため、図10の例では、処理がステップS69に進む。

ステップS68では、推薦部16は、ブルーニング処理を通して得られた新たな知識(特に機器)が、ユーザに既に提供されているソリューションに活用できるか否かを判定している。図10の例では新たな機器として「エアコンディショナ」が得られている。「エアコンディショナ」に紐づく抽象概念は「移動」である。「移動」は抽象化すると「生命活動」として解釈できる(「移動」は「生命活動」の下位概念である)。ユーザに既に提供されているソリューションである「見守り」は「生命活動」を要求するソリューションである。このため、推薦部16は、新たに得られた「エアコンディショナ」は、ソリューション「見守り」に活用できると判定する。ブルーニング処理では既にセンシングできている抽象概念に紐づく機器等は排除しているが、「移動」は、「見守り」が最低限要求する抽象度をクリアしており、「生命活動」より具体的な情報をユーザに通知することができることから、ステップS69において推薦が行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

ステップ S 6 9 では、推薦部 1 6 は、ユーザ知識 1 0 4 側のソリューション名 1 0 1 0 とステップ S 6 8 で得られた抽象概念から迎れる機器カテゴリ名 1 0 1 4 の組を推薦セット 4 に指定する。

図 1 0 の例では、推薦部 1 6 は、ソリューション名「見守り」1 0 1 0 1 と機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 の組を推薦セット 4 に指定する。

【 0 0 6 0 】

以上の処理の後、図 8 のステップ S 7 0 において、推薦部 1 6 が、図 9 のステップ S 6 7 及び / 又はステップ S 6 9 で指定された推薦セット 4 を入出力装置 9 0 4 に出力し、ユーザに推薦セット 4 を提示する。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施の形態では、推薦部 1 6 は推薦セット 4 としてソリューションと機器の組を提示することとした。これに代えて、推薦部 1 6 は、ソリューションと機器のいずれかのみを提示してもよい。図 1 0 の例では、推薦部 1 6 は、ユーザ機器ソリューションであるソリューション名「見守り」1 0 1 0 1 にとともにユーザ機器により実現し得るソリューションとしてソリューション名「快適制御」1 0 1 0 2 のみを提示してもよい。また、推薦部 1 6 は、ユーザ機器ソリューションであるソリューション名「見守り」1 0 1 0 1 に活用し得るユーザ機器以外の機器として機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 のみを提示してもよい。

【 0 0 6 2 】

*** 実施の形態の効果の説明 ***

本実施の形態によれば、ユーザが利用する機器及びユーザが利用する機器が提供しているソリューションの少なくともいずれかに関連する機器及びソリューションの少なくともいずれかを探索することができる。この結果、本実施の形態によれば、ユーザが利用する機器及びユーザが利用する機器が提供しているソリューションの少なくともいずれかに関連する機器及びソリューションの少なくともいずれかをユーザに推薦することができる。

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態では、ユーザ 2 にソリューション及び / 又は機器を推薦するために、プラットフォーム知識 1 0 1 とユーザ知識 1 0 4 を用いてユーザ 2 の専用の知識を生成することで、推薦のために探索する探索空間が削減される。この結果、本実施の形態によれば、ユーザ 2 の所望するソリューション及び / 又は機器を高精度かつ短時間に推薦することができる。

つまり、本実施の形態に係る推薦装置 1 は、抽象概念層 1 0 0 3 を軸にユーザ知識 1 0 4 が保有する導入済みのソリューションの情報及び機器の情報を用いて、プラットフォーム知識 1 0 1 から推薦に不要な探索空間を削減することで、高精度かつ短時間で推薦を実現する。

【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態では、ソリューション名 1 0 1 0 及び解釈セット 1 0 1 3 を抽象概念の任意の階層と紐づけることにより、ソリューションがセンシングもしくはアクチュエートしようとしている実環境の抽象度（意図）が表現できるため、推薦の精度を制御可能である。

【 0 0 6 5 】

< 変形例 1 >

実施の形態 1 では、フィルタリング部 1 3 は、ユーザ知識管理部 1 2 からドメイン名リスト 1 0 2 を取得している。これに加えて、フィルタリング部 1 3 は、ユーザ 2 からドメイン名リスト 1 0 2 を取得してもよい。ユーザ 2 から取得するドメイン名リスト 1 0 2 は、ユーザ知識管理部 1 2 から提供されるドメイン名リスト 1 0 2 には含まれない、ユーザ 2 に指定された抽象概念（ユーザ指定連係概念に相当）が示される。

変形例 1 においては、フィルタリング部 1 3 は取得部として機能する。

実施の形態 1 では、推薦部 1 6 は、ユーザ知識 1 0 4 に含まれるドメイン名 1 0 1 1 が

10

20

30

40

50

ら辿れるソリューション名1010及び機器カテゴリ名1014しか推薦セット4に含めることができない。変形例1では、推薦部16は、ユーザ2が指定したドメイン名1011を起点としてソリューション名1010及び機器カテゴリ名1014を辿ることで、ユーザ知識104に含まれるドメイン名1011からは辿れないソリューション名1010及び機器カテゴリ名1014を推薦セット4に含めることができる。

例えば、フィルタリング部13が、ユーザ2から「防犯活動」10112が指定されたドメイン名リスト102を取得したとする。この場合は、図11に示すように、推薦部16は、「エアコンディショナ10141」を別ドメインである「防犯活動」10112で活用する推論203が可能となる。この結果、推薦部16は、図10の例では得られなかったソリューション名「侵入検知」10103を推薦することが可能である。

10

なお、変形例1における推薦部16の推薦処理は、図9のステップS62の探索で得られたドメイン名1011の代わりにユーザ2が指定したドメイン名1011を用いてステップS63以降の処理を行うことで実現される。

【0066】

<変形例2>

ブルーニング部14は、ソリューション名1010の競合関係を判定して、推薦に不要なソリューション名1010、解釈セット1013、機器カテゴリ名1014等を削除するようにしてもよい。ここでの競合関係は、2以上のソリューションに対応する機器が同一であるため、2以上のソリューションを同時に実行することができない関係を意味する。

つまり、ブルーニング部14は、図8のステップS40で、プラットフォーム知識101において、ユーザ機器抽象概念と対応付けられている、ユーザ機器ソリューション以外のソリューションを探索した結果、2以上のソリューションが得られた場合に、2以上のソリューションの各々とユーザ機器抽象概念を介して対応付けられている機器を探索する。そして、探索により得られた機器が同一の機器であった場合に、ブルーニング部14は、2以上のソリューションが競合関係にあると判定する。

20

そして、ブルーニング部14は、競合関係にある2以上のソリューションのいずれか1つ以上を削除する。

【0067】

また、推薦部16も推薦セット4の競合関係を判定して、最終的な推薦セット4を決定してもよい。ここでの競合関係は、2以上の推薦セット4に含まれる2以上の機器が同一であるため、当該2以上の推薦セット4に含まれる2以上のソリューションを同時に実行することができない関係を意味する。

30

推薦部16は、図8のステップS60で推薦セット4の探索を行った際に、2以上の推薦セット4が得られ、2以上の推薦セット4に含まれる2以上の機器が同一の機器であった場合に、2以上の推薦セット4、換言すると、2以上の推薦セット4に含まれる2以上のソリューション及び2以上の機器が競合関係にあると判定する。

そして、推薦部16は、競合関係にある2以上の推薦セット4のいずれか1つ以上を削除する。

【0068】

図12は、変形例2におけるブルーニング部14及び推薦部16の動作例を示す。

40

図12の例では、抽象概念層1003に人タイプ(「住民」10171及び「不審者」10172)が追加される。そして、人タイプは任意のソリューション名1010に接続する。図12の例では、人タイプ「住民」10171はソリューション名「見守り」10101に接続する。また、人タイプ「不審者」10172はソリューション名「侵入検知」10103に接続する。そして、異なる人タイプ1017が接続される2以上のソリューション名1010が、推論204及び推論205で辿られるように、同一の機器カテゴリ名1014で提供される場合に、ブルーニング部14及び推薦部16は、それぞれ、このような関係を競合関係と判定する。

【0069】

変形例2によれば、ブルーニング部14が2以上のソリューション間の競合関係を判定

50

することで、実施の形態 1 と比べて探索空間が削減され、より短時間での推薦が実現できる。

また、変形例 2 によれば、推薦部 16 が 2 以上の推薦セット 4 間の競合関係を判定することで、実施の形態 1 と比べて推薦の精度が向上する。

【0070】

<変形例 3>

ブルーニング部 14 は、機器の利用場所及び機器の仕様を判定して、推薦に不要なソリューション名 1010、解釈セット 1013、機器カテゴリ名 1014 等を削除するようにしてもよい。

変形例 3 では、プラットフォーム知識 101 において各機器の利用場所が示されているものとする。また、ユーザ知識 104 においてもユーザ機器の利用場所がユーザ機器利用場所として示されるものとする。ユーザ機器利用場所はプラットフォーム知識 101 に示される利用場所のうちのいずれかの利用場所である。そして、図 8 のステップ S40 で、ブルーニング部 14 は、プラットフォーム知識 101 に示される利用場所がユーザ機器利用場所に一致しない機器の機器カテゴリ名 1014 を削除する。

10

また、変形例 3 では、プラットフォーム知識 101 において各機器の仕様が示されているものとする。また、ユーザ知識 104 においてもユーザ機器の仕様がユーザ機器仕様として示されるものとする。ユーザ機器仕様はプラットフォーム知識 101 に示される仕様のうちのいずれかの仕様である。そして、図 8 のステップ S40 で、ブルーニング部 14 は、プラットフォーム知識 101 に示される仕様がユーザ機器仕様に一致しない機器の機器カテゴリ名 1014 を削除する。

20

【0071】

また、推薦部 16 も、機器の利用場所及び機器の仕様を判定して、推薦セット 4 を選択してもよい。

つまり、図 9 のステップ S65 で、推薦部 16 は、ステップ S63 の探索で得られたソリューションに対応する、利用場所がユーザ機器利用場所に一致する機器を結合済み知識 106 において探索し、探索により得られた機器を推薦セット 4 に含めてもよい。

また、図 9 のステップ S65 で、推薦部 16 は、ステップ S63 の探索で得られたソリューションに対応する、仕様がユーザ機器仕様に一致する機器を結合済み知識 106 において探索し、探索により得られた機器を推薦セット 4 に含めてもよい。

30

【0072】

図 13 は、変形例 3 におけるブルーニング部 14 及び推薦部 16 の動作例を示す。

図 13 の例では、利用場所が示されるロケーションタイプ(「キッチン」10181)がソリューションの上位に追加される。更に、ロケーションタイプ(「キッチン」10181)は抽象概念層 1003 にも追加される。ユーザ知識 104 では、「見守り」が実現される場所として、ロケーションタイプ「キッチン」10181 が「見守り」10101 の上位に接続される。更に、「見守り」10101 に対応するユーザ機器である「炊飯器」が利用される利用場所として、ロケーションタイプ「キッチン」10181 が「炊飯器」に接続される。また、フィルタリング済み知識 103 では、「快適制御」が実現される場所として、ロケーションタイプ「キッチン」10181 が「快適制御」の上位に接続される。更に、「エアコンディショナ」の利用場所としてロケーションタイプ「キッチン」10181 が「エアコンディショナ」10141 に接続される。

40

図 13 の例では、推論 206 によりソリューション名「見守り」10101 から機器カテゴリ名「エアコンディショナ」10141 が抽出されている。ブルーニング部 14 は、図 9 のステップ S40 で、「見守り」10101 に従属する「炊飯器」に接続するロケーションタイプ「キッチン」10181 が、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」10141 にも接続しているか否かを判定する。機器カテゴリ名「エアコンディショナ」10141 にロケーションタイプ「キッチン」10181 が接続されていない場合は、ブルーニング部 14 は、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」10141 を削除する。

同様に、推薦部 16 も、図 9 のステップ S63 でソリューション名「快適制御」が得ら

50

れた場合に、ステップ S 6 5 で、「快適制御」に従属する機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 にロケーションタイプ「キッチン」1 0 1 8 1 が接続されているか否かを判定する。機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 にロケーションタイプ「キッチン」1 0 1 8 1 が接続されている場合は、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 を推薦セット 4 に含める。

【 0 0 7 3 】

機器の仕様が用いられる場合は、図 1 3 のロケーションタイプの代わりに、ロケーションタイプの位置に機器の仕様についてのノードである「仕様タイプ」を追加する。

そして、ブルーニング部 1 4 は、「炊飯器」に接続する「仕様タイプ」と同じノードが、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 にも接続しているか否かを判定する。機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 に「仕様タイプ」と同じノードが接続されていない場合は、ブルーニング部 1 4 は、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 を削除する。

10

また、推薦部 1 6 は、「炊飯器」に接続する「仕様タイプ」と同じノードが、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 にも接続しているか否かを判定する。機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 に「仕様タイプ」と同じノードが接続されている場合は、ブルーニング部 1 4 は、機器カテゴリ名「エアコンディショナ」1 0 1 4 1 を推薦セット 4 に含ませる。

【 0 0 7 4 】

変形例 3 によれば、利用場所及び / 又は仕様についてのユーザ 2 の要求を推薦に反映することができる。

20

このため、ブルーニング部 1 4 が、ユーザ 2 の要求を満たすことができないソリューション名 1 0 1 0 及び / 又は機器カテゴリ名 1 0 1 4 の削除を行うことができる。また、推薦部 1 6 は、ユーザ 2 に、ユーザ 2 の要求を満たすことができないソリューション名 1 0 1 0 及び / 又は機器カテゴリ名 1 0 1 4 をユーザ 2 に提示することができる。

また、変形例 3 によれば、ユーザ 2 の要求を満たすことができないソリューション名 1 0 1 0 及び / 又は機器カテゴリ名 1 0 1 4 の削除することで、実施の形態 1 と比べ、探索空間が削減され、より短時間での推薦が実現できる。

また、変形例 3 によれば、利用場所及び / 又は仕様についての比較を行うことで、実施の形態 1 と比べて推薦部 1 6 の推薦の精度が向上する。

30

【 0 0 7 5 】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 では、推薦装置 1 は、推薦された機器をユーザが購入したか否か（つまり、推薦された機器をユーザが利用しているか否か）については関知していない。このため、推薦装置 1 が過去に推薦を行ったユーザに再度推薦を行う際に、前回の推薦時に推薦した機器をユーザが購入しているにも関わらず、同じ機器を再度推薦してしまう事態が生じ得る。

実施の形態 2 では、推薦装置 1 は、特定のユーザに長期間にわたり複数回の推薦を行う場合に、過去の推薦内容を踏まえた推薦を行う。このような推薦を行うために、本実施の形態に係る推薦装置 1 は、機器の購入実績及び概念階層のバージョン情報を利用して差分判定を行う。

40

本実施の形態では、主に実施の形態 1 との差異を説明する。

なお、以下で説明していない事項は、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 7 6 】

*** 構成の説明 ***

図 1 4 を参照して、実施の形態 2 に係る推薦装置 1 の構成を説明する。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 では、図 1 と比較して、キャッシュ知識管理部 1 7 及び差分判定部 1 8 が追加されている。

キャッシュ知識管理部 1 7 は、結合済み知識 1 0 6 とユーザ ID 3 とをキャッシュ知識

50

170として一定期間保有する。

差分判定部18は、プラットフォーム知識110のバージョンとキャッシュ知識170の結合済み知識106のバージョンとを比較する。また、差分判定部18は、キャッシュ知識170の結合済み知識106に含まれるソリューション及び機器と購入実績109に示されるソリューション及び機器とを比較する。後述するように、購入実績109には、ユーザ2が購入した機器（つまり、ユーザ2に利用されている機器）と当該機器が提供するソリューションが示される。

また、本実施の形態では、ユーザ知識管理部12は、ユーザ知識120を更新する。より具体的には、ユーザ知識管理部12は、差分判定部18の判定により、推薦部16によりユーザ2に提示された機器（以下、提示機器ともいう）がユーザ2に購入されていること（つまり、提示機器がユーザ2に利用されていること）が判明した場合に、提示機器を新たなユーザ機器としてユーザ知識120に追加する。また、ユーザ知識管理部12は、提示機器が提供しているソリューションを新たなユーザ機器ソリューションとしてユーザ知識120に追加する。更に、ユーザ知識管理部12は、新たなユーザ機器と新たなユーザ機器ソリューションとを連係させる抽象概念を新たな抽象概念としてユーザ知識120に追加する。

【0078】

動作の説明

本実施の形態に係る推薦装置1の動作を説明する。

本実施の形態では、図15に示すように、概念階層1001はバージョン情報1081と紐づいている。バージョン情報1081は、概念階層1001のバージョンを示す情報である。

結合済み知識106にもバージョン情報1081が紐づいている。具体的には、フィルタリング部13が取得するプラットフォーム知識101にバージョン情報1081が紐づいている。そして、フィルタリング部13が出力するフィルタリング済み知識103にも継承されて概念階層1001ごとにバージョン情報1081が紐づいている。図5のプラットフォーム知識101に対応するフィルタリング済み知識103では、概念階層1001aと概念階層1001bの各々にバージョン情報1081が紐づいている。同様にして、ブルーニング部14の出力であるブルーニング済み知識105にも継承されて概念階層1001ごとにバージョン情報1081が紐づいている。更に、結合部15の出力である結合済み知識106にも継承されて概念階層1001ごとにバージョン情報1081が紐づいている。

一方、ユーザ知識120では、ユーザID32に購入実績109が紐づけられている。購入実績109には、ユーザが購入した機器カテゴリ名1014と当該機器カテゴリ名1014により実現されるソリューション名1010が示される。購入実績109には、過去の購入履歴を含め、ユーザが購入した機器カテゴリ名1014と当該機器カテゴリ名1014により実現されるソリューション名1010とが蓄積されている。購入実績109は、例えば、機器カテゴリ名1014、ソリューション名1010、購入日時等が示されるリストである。

例えば、ユーザ自身が購入実績109を更新してもよいし、通販サイトのシステム、家電量販店のシステムが購入実績109を更新してもよい。

【0079】

キャッシュ知識管理部17は、結合部15より結合済み知識106とユーザID3を取得する。そして、キャッシュ知識管理部17は、結合済み知識106とユーザID3を紐づけてキャッシュ知識170として一定期間保有する。キャッシュ知識管理部17が保有する結合済み知識106にもバージョン情報1081が紐づいている。

差分判定部18は、プラットフォーム知識110に紐づいているバージョン情報1081とキャッシュ知識170の結合済み知識106に紐づいているバージョン情報1081とを比較する。また、差分判定部18は、キャッシュ知識170の結合済み知識106に含まれるソリューション及び機器と購入実績109に示されるソリューション及び機器と

10

20

30

40

50

を比較する。

具体的には、差分判定部 18 は、まず、ユーザ 2 からユーザ ID 3 を取得する。また、差分判定部 18 は、キャッシュ知識 170 からユーザ ID 3 に対応するキャッシュ知識 107 を取得する。更に、差分判定部 18 は、ユーザ知識 120 からユーザ ID 3 に対応する購入実績 109 を取得する。

次に、差分判定部 18 は、プラットフォーム知識 110 からプラットフォーム知識 101 に紐づくバージョン情報 108 を取得する。ここでは、差分判定部 18 は、キャッシュ知識 170 の結合済み知識 106 に含まれる概念階層 1001 のバージョン情報 108 のみを取得する。

そして、差分判定部 18 は、プラットフォーム知識 110 に紐づいているバージョン情報 1081 とキャッシュ知識 170 の結合済み知識 106 に紐づいているバージョン情報 1081 とを比較する。

10

更に、差分判定部 18 は、キャッシュ知識 170 の結合済み知識 106 に含まれるソリューション及び機器と購入実績 109 に示されるソリューション及び機器とを比較する。

差分判定部 18 は、バージョン情報 1081 が一致し、結合済み知識 106 に含まれるソリューション及び機器がすべて購入実績 109 に含まれている場合に、差分がないと判定する。結合済み知識 106 に含まれるソリューション及び機器がすべて購入実績 109 に含まれている場合は、推薦部 16 によりユーザ 2 に提示された機器（提示機器）をユーザ 2 が購入している（提示機器がユーザ 2 に利用されている）ことを意味する。

差分判定部 18 は、差分がないと判定した場合に、キャッシュ知識 107 を差分判定済み知識 180 としてユーザ知識管理部 12 に出力する。

20

ユーザ知識管理部 12 は、ユーザ知識 120 のうち、キャッシュ知識 107 に含まれるユーザ ID 3 に対応するユーザ知識 104 を差分判定済み知識 180 に含まれる結合済み知識 106 で更新する。つまり、ユーザ知識管理部 12 は、購入実績 109 に新たに追加されたソリューション及び機器と、当該ソリューションと機器とを連携する抽象概念とを、新たなユーザ機器、新たなユーザ機器ソリューション及び新たな抽象概念としてユーザ知識 104 に追加する。このため、同じユーザに再度推薦を行う際に、ブルーニング部 14 は、フィルタリング済み知識 103 から、既にユーザに推薦済みのソリューション、機器等を削除することができる。

【0080】

30

実施の形態の効果の説明

実施の形態 2 に係る推薦装置 1 は、過去に推薦した内容と最新の情報（バージョン情報 1081 及び購入実績 109）を照らし合わせ、ユーザ知識 120 の更新を行う。このため、特定のユーザに長期間にわたり複数回の推薦を行う際に、過去の推薦内容を反映した現実に即した推薦が行え、推薦の精度が向上する。つまり、本実施の形態に係る推薦装置 1 は、ユーザへの推薦内容をキャッシュ知識に保存しておき、ユーザ知識の更新が要求された際に購入実績を用いてユーザ知識を更新するべきか否かを判定する。また、推薦とユーザ知識の更新のタイミングが異なった場合に、推薦装置 1 は、バージョン情報を用いて、プラットフォーム知識とユーザ知識で紐づけの内容が大きくズレてしまうことを抑制する。例えば、図 6 等に示すように、プラットフォーム知識 110 とユーザ知識 120 において解釈セットである「set A」はドメイン名「生命活動」と紐づけられている。しかし、例えば機器のメーカーの都合によりプラットフォーム知識 110 で「set A」と生命活動との紐づけが消滅した場合には、プラットフォーム知識 110 とユーザ知識 120 の間で紐づけに相違が生じる。バージョン情報 1081 を比較することにより、このような紐づけの相違を抽出することができ、また、このような相違を解消することができる。

40

また、ブルーニング部 14 は、フィルタリング済み知識 103 から、既にユーザに推薦済みのソリューション、機器等を削除することができる。このため、探索空間が削減され、推薦時間を短縮することができる。

【0081】

<変形例 4>

50

差分判定部 18 は、実施の形態 2 に示した差分判定において差分ありと判定した場合に、推薦部 16 に差分判定済み知識 180 を出力してもよい。例えば、キャッシュ知識 107 に紐づくバージョン情報 1081 とプラットフォーム知識 110 から取得したバージョン情報 108 は一致したが、キャッシュ知識 107 に含まれるソリューション名 1010 及び機器カテゴリ名 1014 が購入実績 109 に含まれていなかった場合（つまり、推薦部 16 が提示した機器（提示機器）がユーザ 2 に利用されていない場合）に、差分判定部 18 は、キャッシュ知識 107 を差分判定済み知識 180 として推薦部 16 に出力する。これにより、例えば、ある時点では必要のなかったソリューション名 1010 及び機器カテゴリ名 1014 を再度推薦する際に、推薦部 16 は、フィルタリング部 13、プルーニング部 14、結合部 15 の処理を経ずに、差分判定済み知識 180 を流用してソリューション名 1010 及び機器カテゴリ名 1014 を推薦することができる。つまり、推薦部 16 は、過去にユーザ 2 に提示した機器（提示機器）及びそのソリューションを再度ユーザ 2 に提示することができる。この結果、推薦時間を短縮することができる。

10

【0082】

実施の形態 3 .

本実施の形態では、不特定多数のユーザがプラットフォーム知識 110 を更新するものとする。そして、本実施の形態では、プラットフォーム知識 101 内のノード間の関係の一般性及び / 又は有用性を表現するために、リンク 2001 及びリンク 2003 の各々にスコアが付与される。

本実施の形態では、主に実施の形態 1 との差異を説明する。

20

なお、以下で説明していない事項は、実施の形態 1 と同様である。

【0083】

*** 構成の説明 ***

図 16 は、本実施の形態に係る推薦装置 1 の機能構成例を示す。

図 16 では、図 1 と比較して、更新部 19 が追加されている。

【0084】

更新部 19 は、ソリューションと抽象概念との対応付けを示すリンク 2001 の一般性を示す一般性スコアを更新する。また、更新部 19 は、リンク 2001 の有用性を示す有用性スコアを更新する。

また、更新部 19 は、抽象概念と機器との対応付けを示すリンク 2003 の一般性を示す一般性スコアを更新する。また、更新部 19 は、リンク 2003 の有用性を示す有用性スコアを更新する。

30

更に、更新部 19 は、ユーザ知識 104 に示されるユーザ機器とユーザ機器抽象概念とユーザ機器ソリューションとの対応付けがプラットフォーム知識 110 に示されていない場合に、ユーザ知識 104 に示されるユーザ機器とユーザ機器抽象概念とユーザ機器ソリューションとの対応付けをプラットフォーム知識 110 に追加する。

【0085】

また、本実施の形態では、プルーニング部 14 は、プルーニング処理に一般性スコア及び有用性スコアを用いる。

また、推薦部 16 も、推薦処理に一般性スコア及び有用性スコアを用いる。

40

【0086】

次に、一般性スコアと有用性スコアを説明する。

【0087】

本実施の形態に係るプラットフォーム知識 110 では、リンク 2001 及びリンク 2003 に、図 17 に例示する一般性スコア 1121 と図 18 に例示する有用性スコア 1122 が設定されている。一般性スコア 1121 は、リンク 2001 又はリンク 2003 で表される対応関係の一般性を表現する。有用性スコア 1122 は、リンク 2001 又はリンク 2003 で表される対応関係の有用性を表現する。

一般性スコア 1121 は、例えば、対象となる対応関係（ソリューションと抽象概念との関係、抽象概念と機器との関係）を採用しているユーザの数に基づいて算出される。ま

50

た、一般性スコア 1 1 2 1 は、プラットフォーム管理者のレコメンドの有無を示す 2 値のフラグに基づいて算出されてもよい。

また、有用性スコア 1 1 2 2 は、例えば、リンク 2 0 0 3 に対応する学習モデル等から得られる精度に基づいて算出される。また、有用性スコア 1 1 2 2 は、プラットフォーム管理者のレコメンドの有無を示す 2 値のフラグに基づいて算出されてもよい。

【 0 0 8 8 】

フィルタリング部 1 3 がプラットフォーム知識管理部 1 1 から取得するプラットフォーム知識 1 0 1 のリンク 2 0 0 1 及びリンク 2 0 0 3 にも一般性スコア 1 1 2 1 及び有用性スコア 1 1 2 2 が設定されている。このため、フィルタリング済み知識 1 0 3、プルーニング済み知識 1 0 5 及び結合済み知識 1 0 6 でもリンク 2 0 0 1 及びリンク 2 0 0 3 において一般性スコア 1 1 2 1 及び有用性スコア 1 1 2 2 が継承される。

10

従って、プルーニング部 1 4 は、プルーニング処理にフィルタリング済み知識 1 0 3 の一般性スコア 1 1 2 1 及び有用性スコア 1 1 2 2 を用いることができる。また、推薦部 1 6 は、推薦処理に結合済み知識 1 0 6 の一般性スコア 1 1 2 1 及び有用性スコア 1 1 2 2 を用いることができる。

【 0 0 8 9 】

動作の説明

次に、本実施の形態に係る推薦装置 1 の動作例を説明する。

以下では、主に、更新部 1 9、プルーニング部 1 4 及び推薦部 1 6 の動作を説明する。

【 0 0 9 0 】

更新部 1 9 は、ユーザ知識 1 2 0 をもとにプラットフォーム知識 1 1 0 を更新する。

更新部 1 9 は、まず、ユーザ 2 からユーザ ID 3 を取得する。そして、更新部 1 9 は、ユーザ知識 1 2 0 からユーザ ID 3 に対応するユーザ知識 1 0 4 を取得する。

更に、更新部 1 9 は、プラットフォーム知識管理部 1 1 からプラットフォーム知識 1 0 1 を取得する。

そして、更新部 1 9 は、ユーザ知識 1 0 4 を用いて、プラットフォーム知識 1 0 1 の一般性スコア 1 1 2 1 及び / 又は有用性スコア 1 1 2 2 を更新する。

また、更新部 1 9 は、ユーザ知識 1 0 4 に含まれるユーザ機器ソリューションとユーザ機器抽象概念との対応関係及び / 又はユーザ機器抽象概念とユーザ機器との対応関係がプラットフォーム知識 1 0 1 に含まれていない場合は、プラットフォーム知識 1 0 1 に、含まれていない対応関係を追加する。

20

30

最後に、更新部 1 9 は、上記の処理を施した後のプラットフォーム知識 1 0 1 を更新済み知識 1 1 1 としてプラットフォーム知識管理部 1 1 に出力する。プラットフォーム知識管理部 1 1 は、更新済み知識 1 1 1 を新たなプラットフォーム知識 1 1 0 として管理する。

【 0 0 9 1 】

例えば、一般性スコア 1 1 2 1 が対応関係の採用ユーザ数に基づいて算出されている場合は、更新部 1 9 は、ユーザ知識 1 0 4 に同じ対応関係があれば、プラットフォーム知識 1 0 1 の当該対応関係のリンクの一般性スコア 1 1 2 1 に 1 を加算する。

また、有用性スコア 1 1 2 2 が学習モデル等から得られる精度に基づいて算出されている場合は、更新部 1 9 は、プラットフォーム知識 1 0 1 及びユーザ知識 1 0 4 で一致する対応関係同士で有用性スコア 1 1 2 2 の平均値を算出し、有用性スコア 1 1 2 2 を平均値で更新する。例えば、プラットフォーム知識 1 0 1 では「set A」と「飲食」における有用性スコアが 70% であり、ユーザ知識 1 0 4 では同じ組み合わせの有用性スコアが 60% である場合を想定する。この場合は、更新部 1 9 は、プラットフォーム知識 1 0 1 の「set A」と「飲食」における有用性スコアを平均値である 65% で更新する。なお、「set A」と「飲食」における有用性スコアが複数のユーザ知識 1 0 4 で存在する場合は、更新部 1 9 は、複数のユーザ知識 1 0 4 での有用性スコアを用いて平均値を算出する。

40

なお、上記の処理では更新がなされなかったプラットフォーム知識 1 0 1 内の他の一般性スコア 1 1 2 1 及び有用性スコア 1 1 2 2 も、更新部 1 9 は、更新された一般性スコア 1 1 2 1 及び有用性スコア 1 1 2 2 と紐づく抽象概念の階層構造を利用して更新する。例

50

例えば、更新部 19 は、図 19 に示すように、更新された一般性スコア 1121 及び更新された有用性スコア 1122 の継承、加算、平均等により、一般性スコア 1121 及び有用性スコア 1122 の更新を行う。図 19 の例では、「見守り」と「調理」における一般性スコア 1121 として「20人」が得られている。また、「見守り」と「移動」における一般性スコア 1121 として「10人」が得られている。一方、図 19 の例では、「見守り」と「生命活動」における一般性スコアは得られていない。「生命活動」は「調理」と「移動」の上位概念である。この場合に、更新部 19 は、「見守り」と「調理」における一般性スコア 1121 である「20人」と「見守り」と「移動」における一般性スコア 1121 である「10人」とを加算して、「見守り」と「生命活動」における一般性スコア 1121 として「30人」を設定することができる。

10

【0092】

また、本実施の形態では、ブルーニング部 14 は、一般性スコア 1121 及び有用性スコア 1122 を用いて、図 8 のステップ S40 のブルーニング処理を行う。

例えば、ブルーニング部 14 は、一般性スコア 1121 及び有用性スコア 1122 を用いて、ソリューション名と機器カテゴリ名の組をランキング化する。そして、ブルーニング部 14 は、ランキングが下位のソリューション名と機器カテゴリ名の組をフィルタリング済み知識 103 から削除する。

【0093】

また、本実施の形態では、推薦部 16 は、一般性スコア 1121 及び有用性スコア 1122 を用いて、図 8 のステップ S60 の推薦処理を行う。

20

例えば、推薦部 16 は、一般性スコア 1121 及び有用性スコア 1122 を用いて、ソリューション名と機器カテゴリ名の組をランキング化する。そして、推薦部 16 は、ランキングが上位のソリューション名と機器カテゴリ名の組を推薦セット 4 に指定する。

【0094】

*** 実施の形態の効果の説明 ***

本実施の形態では、推薦装置 1 は、リンク 2001 及び / 又はリンク 2003 に一般性スコア及び有用性スコアを付与する。

このため、本実施の形態によれば、不特定多数のユーザがプラットフォーム知識 110 を更新する状況において、一般性スコア又は有用性スコアが低いソリューション及び機器を推薦セットから取り除くことができる。

30

また、本実施の形態によれば、推薦の精度が向上する。

また、ブルーニング部 14 が一般性スコア又は有用性スコアを参照することで、探索空間が削減され、推薦に要する時間を短縮することができる。

【0095】

実施の形態 4 .

本実施の形態では、各ユーザがユーザ知識 120 内の自らのユーザ知識 104 を直接更新するものとする。そして、本実施の形態では、プラットフォーム知識 110 とユーザ知識 104 との間の表記ゆれを抑制するため、語彙知識を用いて表記の正規化を行う。

本実施の形態では、主に実施の形態 1 との差異を説明する。

なお、以下で説明していない事項は、実施の形態 1 と同様である。

40

【0096】

*** 構成の説明 ***

図 20 は、本実施の形態に係る推薦装置 1 の機能構成例を示す。

図 20 では、図 1 と比較して、語彙知識 20 と正規化部 21 が追加されている。

【0097】

語彙知識 20 は、1 つ以上の単語ベクトル 112 を保有する。単語ベクトル 112 は例えば、任意のテキストデータに対し、形態素解析及び Word 2 Vec 等の単語埋め込みの処理を行って得られる結果である。語彙知識 20 は、正規化部 21 に単語ベクトル 112 を出力する。

【0098】

50

正規化部 2 1 はプラットフォーム知識 1 1 0 とユーザ知識 1 2 0 との間の表記ゆれを抽出し、単語ベクトル 1 1 2 を用いて、表記の正規化を行う。

つまり、正規化部 2 1 は、ユーザ知識 1 0 4 のユーザ機器とユーザ機器抽象概念とユーザ機器ソリューションとのうちの少なくともいずれかの表記がプラットフォーム知識 1 1 0 の対応する表記と類似するが一致していない場合に、ユーザ知識 1 0 4 の表記をプラットフォーム知識 1 1 0 の表記と一致するように変更する。

【 0 0 9 9 】

*** 動作の説明 ***

以下では、本実施の形態に係る正規化部 2 1 の動作例を説明する。

【 0 1 0 0 】

正規化部 2 1 は、まず、ユーザ 2 からユーザ ID 3 を取得する。そして、正規化部 2 1 は、ユーザ知識管理部 1 2 からユーザ ID 3 に対応するユーザ知識 1 0 4 を取得する。

更に、正規化部 2 1 は、プラットフォーム知識 1 1 0 からプラットフォーム知識 1 0 1 を取得し、語彙知識 2 0 から単語ベクトル 1 1 2 を取得する。

次に、正規化部 2 1 は、図 2 1 に例示するように、プラットフォーム知識 1 0 1 とユーザ知識 1 0 4 とから、一致していない表記を表記ゆれ候補 1 1 2 3 として抽出する。例えば、正規化部 2 1 は、概念階層 1 0 0 1 の相互に接続している 2 以上のノードの単位で、プラットフォーム知識 1 0 1 の表記とユーザ知識 1 0 4 の表記を比較して、表記ゆれ候補 1 1 2 3 を抽出する。図 2 1 の例では、正規化部 2 1 は、相互に接続しているドメイン名、活動名及び活動名においてプラットフォーム知識 1 0 1 の表記とユーザ知識 1 0 4 の表記を比較している。そして、図 2 1 の例では、ドメイン名「生命活動」と活動名「炊飯」では表記が一致している。一方、活動名「料理」1 0 1 2 2 と活動名「調理」1 0 1 2 3 は、表記が一致していない。このため、正規化部 2 1 は、活動名「料理」1 0 1 2 2 と活動名「調理」1 0 1 2 3 を表記ゆれ候補 1 1 2 3 として抽出する。

【 0 1 0 1 】

そして、正規化部 2 1 は、単語ベクトル 1 1 2 を用いて、プラットフォーム知識 1 0 1 の表記ゆれ候補 1 1 2 3 と、ユーザ知識 1 0 4 の表記ゆれ候補 1 1 2 3 との間の類似度を算出する。正規化部 2 1 は、コサイン類似度等を使用して類似度を算出する。

類似度が閾値を超えた場合に、正規化部 2 1 は、ユーザ知識 1 0 4 の表記ゆれ候補 1 1 2 3 の表記を、プラットフォーム知識 1 0 1 表記ゆれ候補 1 1 2 3 の表記に変更する。

正規化部 2 1 は、以上の処理をユーザ知識 1 0 4 内の全ての表記に対して行い、以上の処理が完了したユーザ知識 1 0 4 を正規化済み知識 1 1 3 としてユーザ知識管理部 1 2 に出力する。

【 0 1 0 2 】

ユーザ知識管理部 1 2 は、正規化済み知識 1 1 3 を新たなユーザ知識 1 2 0 として管理する。

【 0 1 0 3 】

*** 実施の形態の効果の説明 ***

本実施の形態では、推薦装置 1 は、ユーザ知識 1 0 4 のノードの表記ゆれを訂正する。

このため、本実施の形態によれば、各ユーザがユーザ知識 1 2 0 内の自らのユーザ知識 1 0 4 を直接更新する状況において、表記ゆれを抑制することができる。この結果、本実施の形態によれば、プルーニング部 1 4 又は推薦部 1 6 の処理において、同じ概念が表記の違いにより異なる概念として認識され、ユーザの意図する処理が行われなかった事態を防ぐことができる。そして、本実施の形態によれば、推薦の精度が向上する。

【 0 1 0 4 】

以上、実施の形態 1 ~ 4 及び変形例 1 ~ 4 を説明したが、これらの実施の形態及び変形例のうち、2 つ以上を組み合わせる実施しても構わない。

あるいは、これらの実施の形態及び変形例のうち、1 つを部分的に実施しても構わない。

あるいは、これらの実施の形態の変形例のうち、2 つ以上を部分的に組み合わせる実施しても構わない。

10

20

30

40

50

また、これらの実施の形態及び変形例に記載された構成及び手順を必要に応じて変更してもよい。

【0105】

ハードウェア構成の補足説明

最後に、推薦装置1のハードウェア構成の補足説明を行う。

図2に示すプロセッサ901は、プロセッシングを行うIC(Integrated Circuit)である。

プロセッサ901は、CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)等である。

図2に示す主記憶装置902は、RAM(Random Access Memory)である。 10

図2に示す補助記憶装置903は、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ、HDD(Hard Disk Drive)等である。

図2に示す入出力装置904は、例えば、マウス、キーボード、ディスプレイ等である。

【0106】

また、補助記憶装置903には、OS(Operating System)も記憶されている。

そして、OSの少なくとも一部がプロセッサ901により実行される。

プロセッサ901はOSの少なくとも一部を実行しながら、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、プルーニング部14、結合部15、推薦部16、キャッシュ知識管理部17、差分判定部18、更新部19及び正規化部21の機能を実現するプログラムを実行する。 20

プロセッサ901がOSを実行することで、タスク管理、メモリ管理、ファイル管理、通信制御等が行われる。

また、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、プルーニング部14、結合部15、推薦部16、キャッシュ知識管理部17、差分判定部18、更新部19及び正規化部21の処理の結果を示す情報、データ、信号値及び変数値の少なくともいずれかが、主記憶装置902、補助記憶装置903、プロセッサ901内のレジスタ及びキャッシュメモリの少なくともいずれかに記憶される。

また、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、プルーニング部14、結合部15、推薦部16、キャッシュ知識管理部17、差分判定部18、更新部19及び正規化部21の機能を実現するプログラムは、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ブルーレイ(登録商標)ディスク、DVD等の可搬記録媒体に格納されていてもよい。そして、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、プルーニング部14、結合部15、推薦部16、キャッシュ知識管理部17、差分判定部18、更新部19及び正規化部21の機能を実現するプログラムが格納された可搬記録媒体を流通させてもよい。 30

【0107】

また、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、プルーニング部14、結合部15、推薦部16、キャッシュ知識管理部17、差分判定部18、更新部19及び正規化部21の「部」を、「回路」又は「工程」又は「手順」又は「処理」又は「サーキットリー」に読み替えてもよい。 40

また、推薦装置1は、処理回路により実現されてもよい。処理回路は、例えば、ロジックIC(Integrated Circuit)、GA(Gate Array)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)である。

この場合は、プラットフォーム知識管理部11、ユーザ知識管理部12、フィルタリング部13、プルーニング部14、結合部15、推薦部16、キャッシュ知識管理部17、差分判定部18、更新部19及び正規化部21は、それぞれ処理回路の一部として実現される。 50

なお、本明細書では、プロセッサと処理回路との上位概念を、「プロセッシングサーキットリー」という。

つまり、プロセッサと処理回路とは、それぞれ「プロセッシングサーキットリー」の具体例である。

【符号の説明】

【0108】

1 推薦装置、2 ユーザ、3 ユーザID、4 推薦セット、10 探索部、11 プラットフォーム知識管理部、12 ユーザ知識管理部、13 フィルタリング部、14 プルーニング部、15 結合部、16 推薦部、17 キャッシュ知識管理部、18 差分判定部、19 更新部、20 語彙知識、21 正規化部、31 ユーザID、32 ユーザID、101 プラットフォーム知識、102 ドメイン名リスト、103 フィルタリング済み知識、104 ユーザ知識、105 プルーニング済み知識、106 結合済み知識、107 キャッシュ知識、108 バージョン情報、109 購入実績、110 プラットフォーム知識、111 更新済み知識、112 単語ベクトル、113 正規化済み知識、120 ユーザ知識、170 キャッシュ知識、180 差分判定済み知識、901 プロセッサ、902 主記憶装置、903 補助記憶装置、904 入出力装置、1001 概念階層、1002 ソリューション層、1003 抽象概念層、1004 機器層、1010 ソリューション名、1011 ドメイン名、1012 活動名、1013 解釈セット、1014 機器カテゴリ名、1015 センサ(アクチュエータ)タイプ名、1016 信号(制御)名、1081 バージョン情報、1121 一般性スコア、1122 有用性スコア、1123 表記ゆれ候補、2001 リンク、2002 リンク、2003 リンク、2004 リンク。

10

20

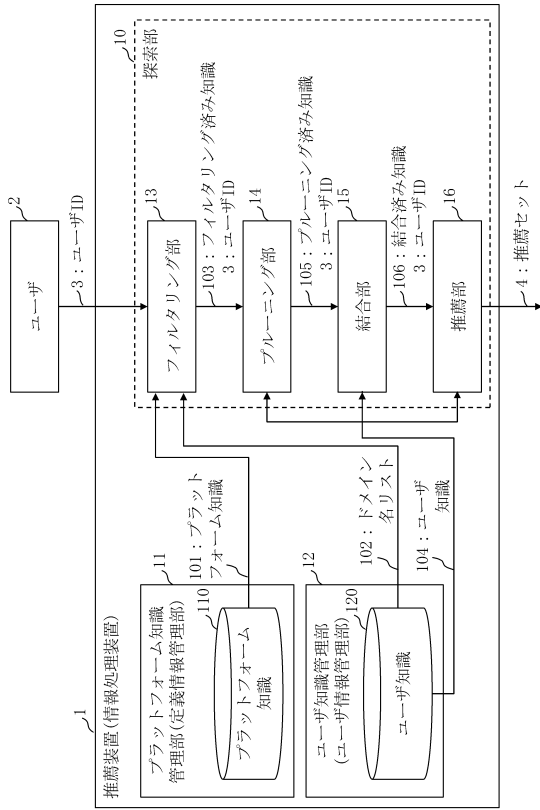
30

40

50

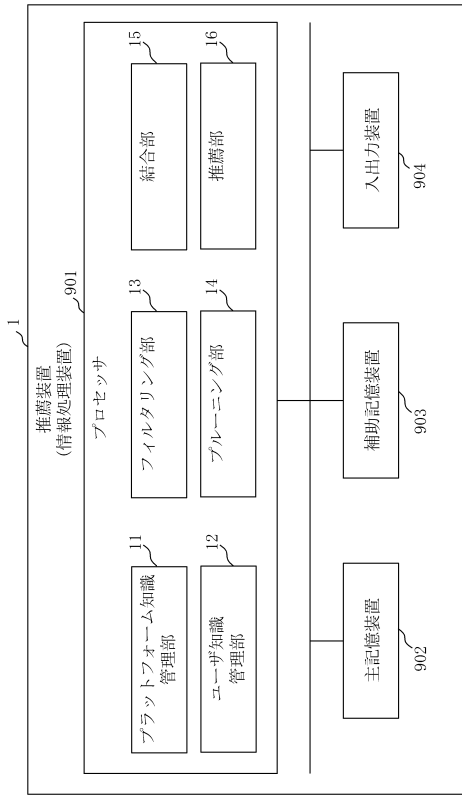
【図面】
【図 1】

図1



【図 2】

図2

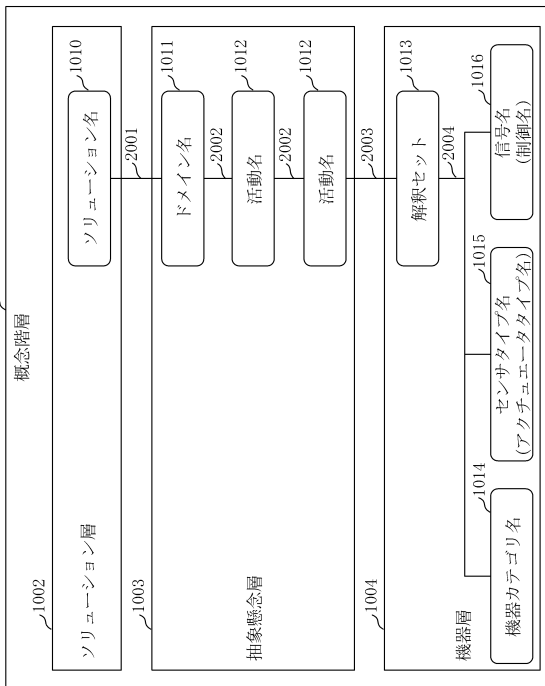


10

20

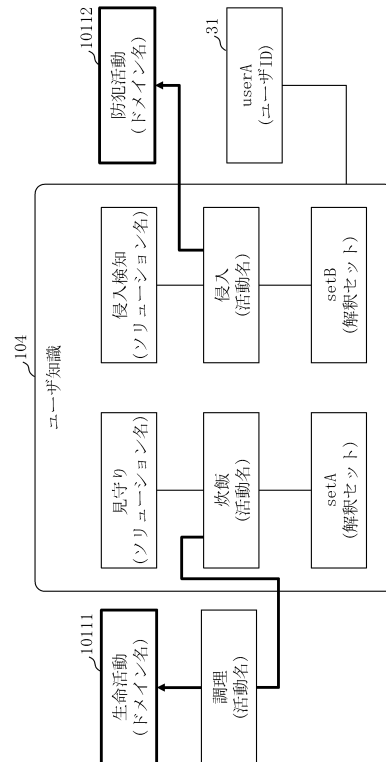
【図 3】

図3



【図 4】

図4



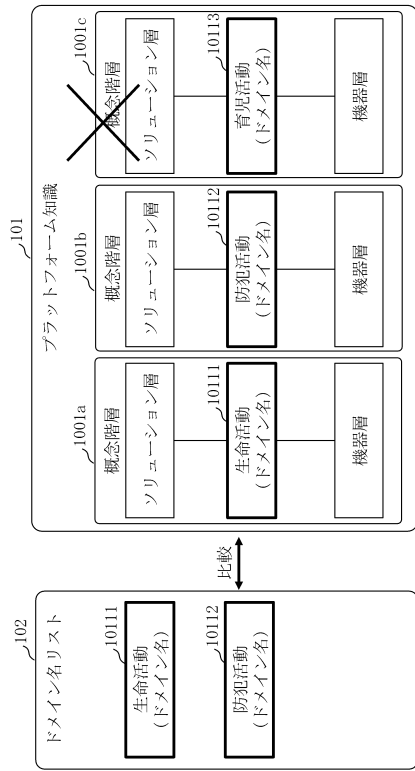
30

40

50

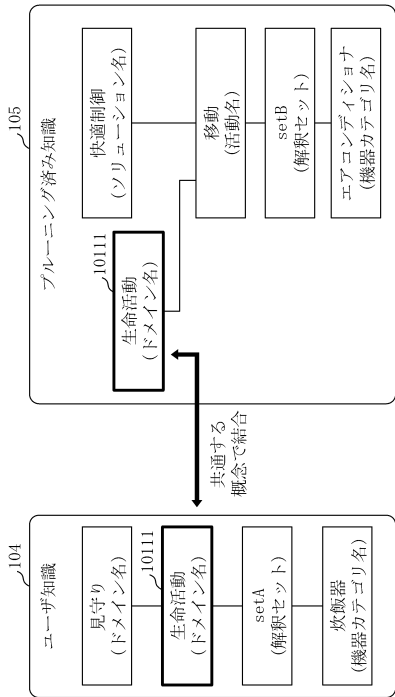
【図 5】

図5



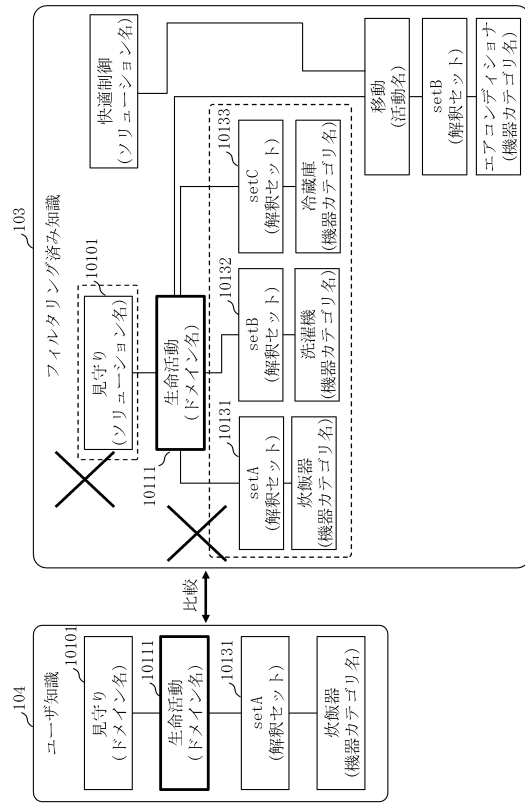
【図 7】

図7



【図 6】

図6



【図 8】

図8



10

20

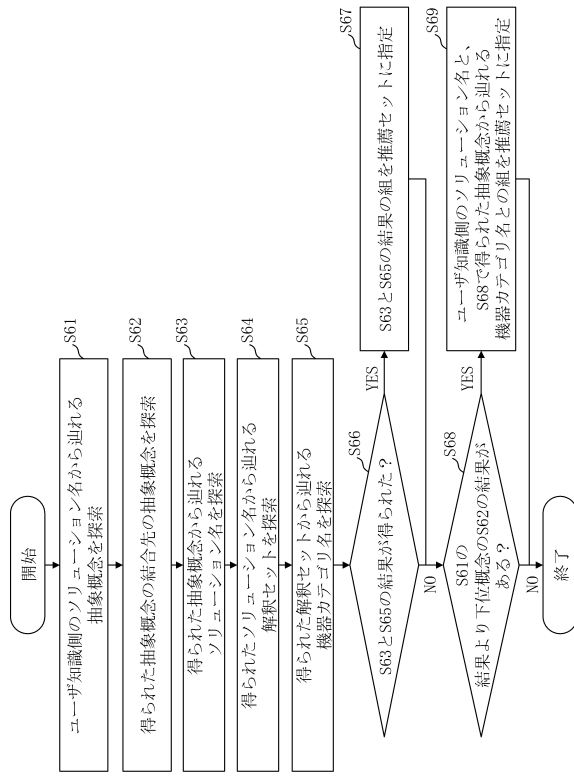
30

40

50

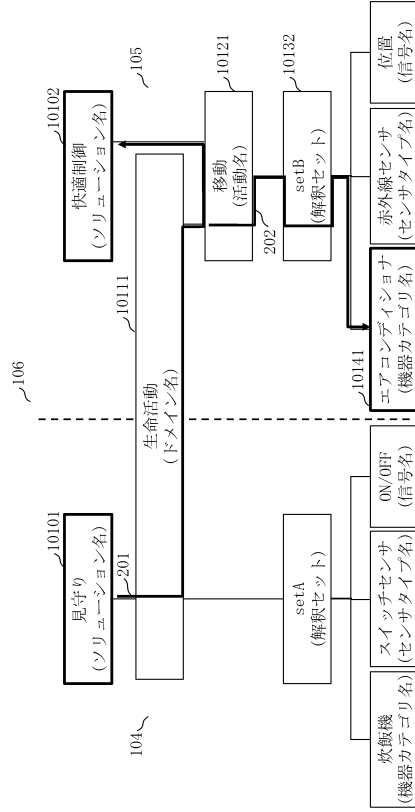
【図 9】

図9



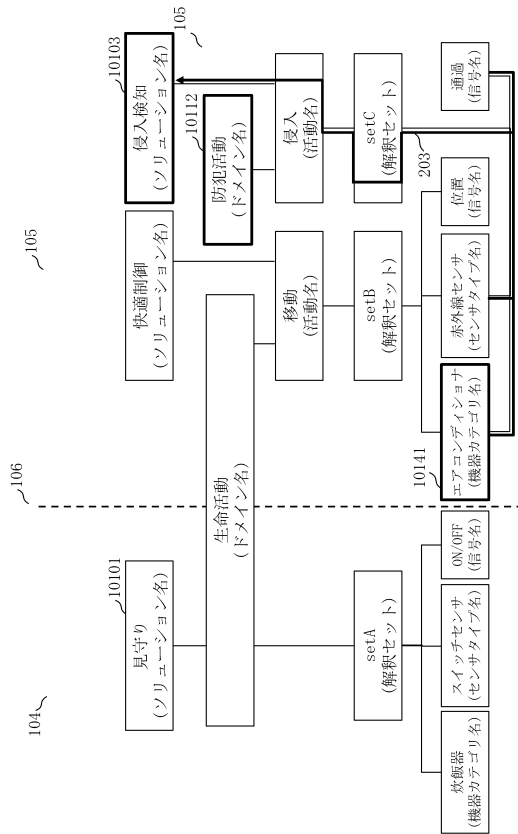
【図 10】

図10



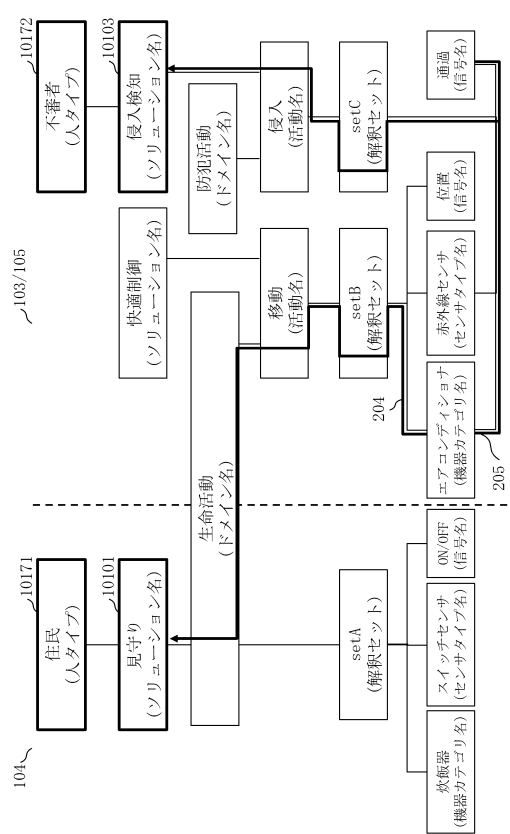
【図 11】

図11



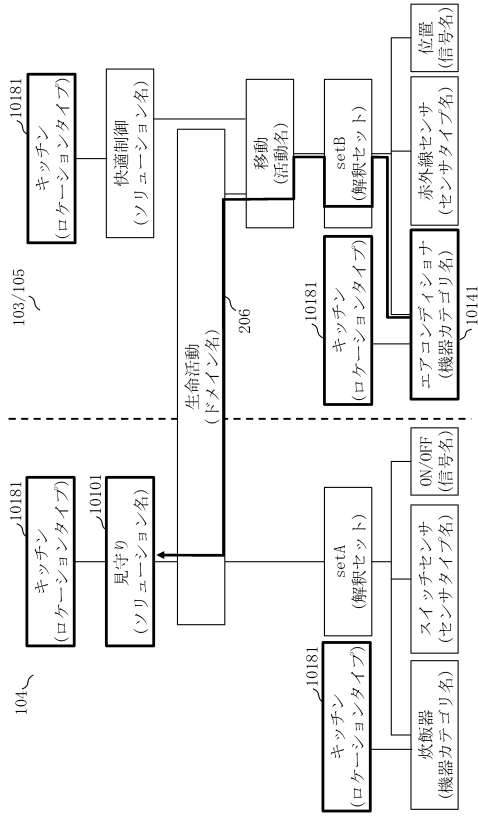
【図 12】

図12



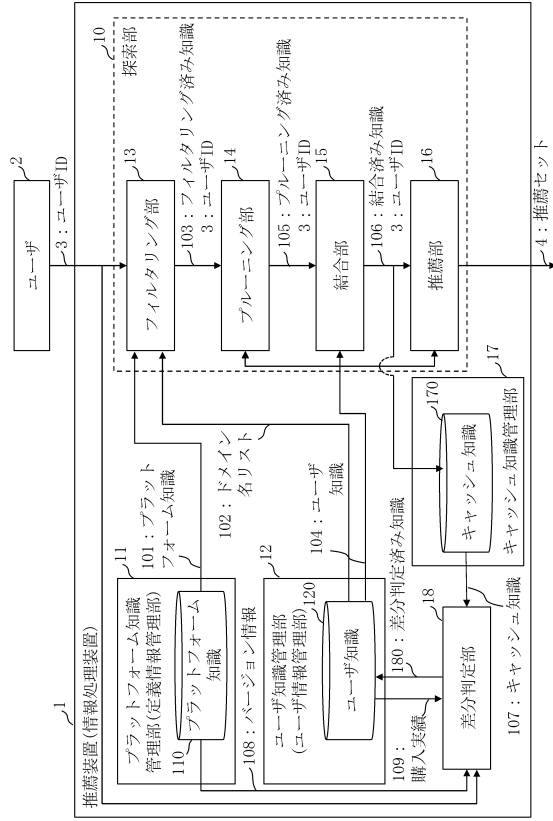
【図 13】

図13



【図 14】

図14

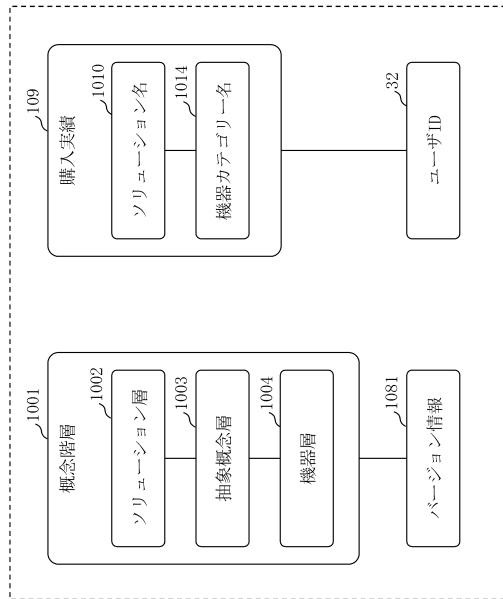


10

20

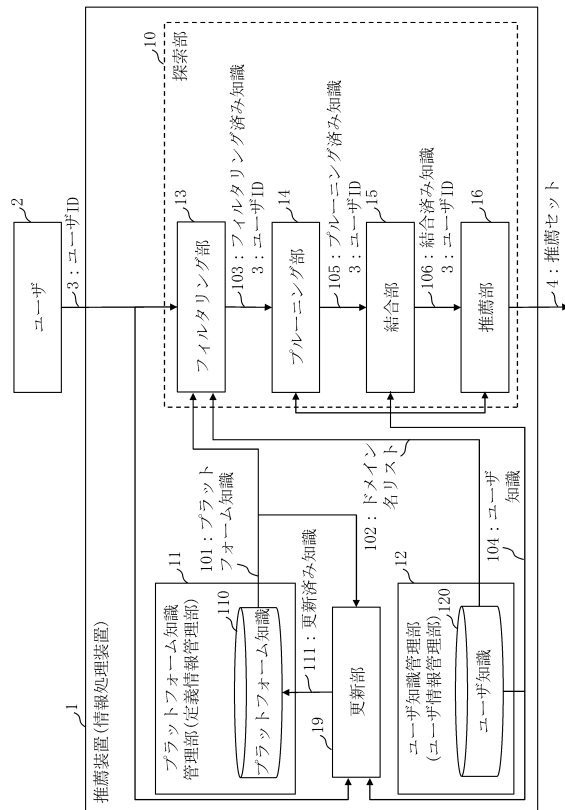
【図 15】

図15



【図 16】

図16



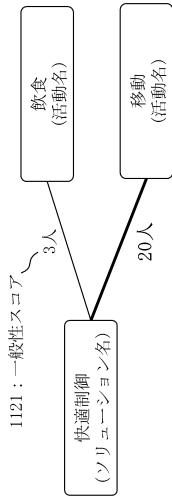
30

40

50

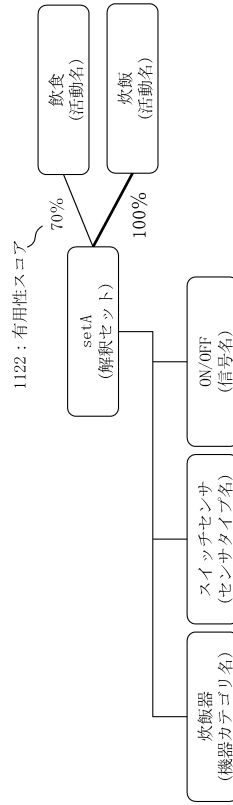
【図 17】

図17



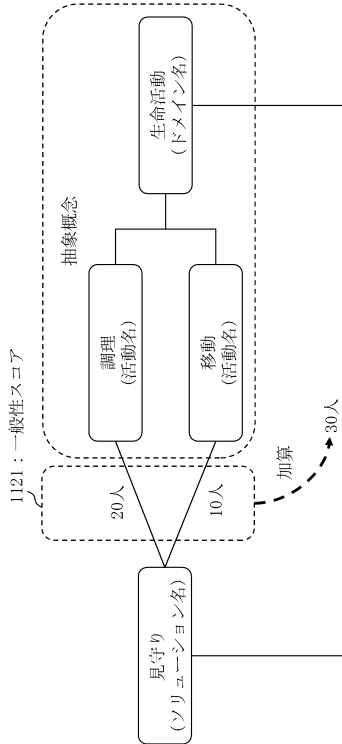
【図 18】

図18



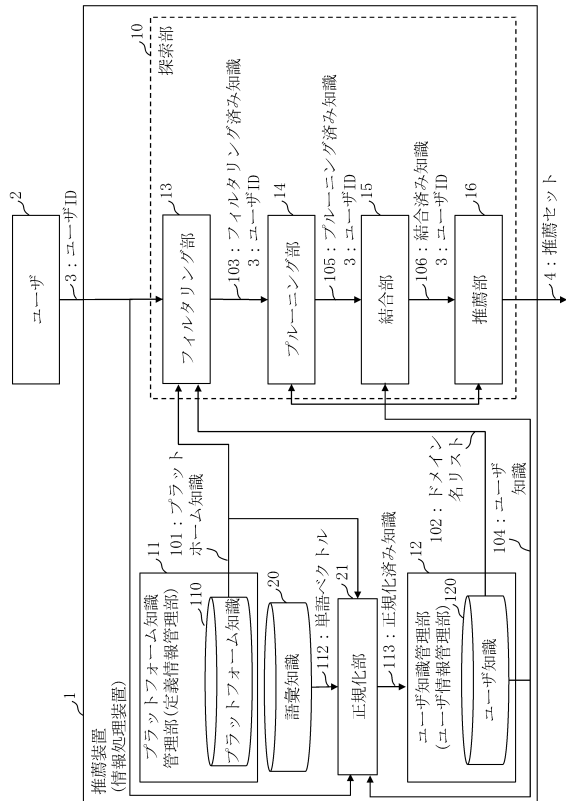
【図 19】

図19



【図 20】

図20



10

20

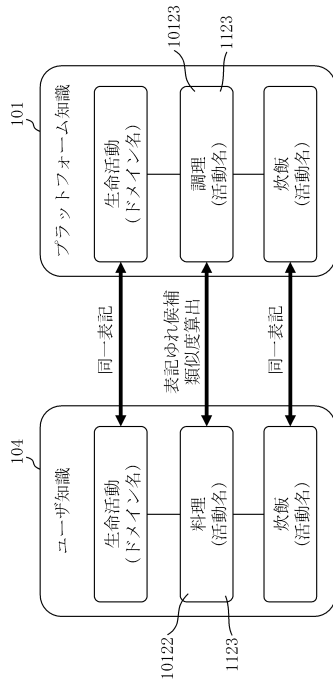
30

40

50

【図 21】

図21



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-081377(JP,A)
特許第5445722(JP,B1)
国際公開第2020/136790(WO,A1)
特開2006-268405(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06Q 10/00-99/00