

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年9月19日(19.09.2019)

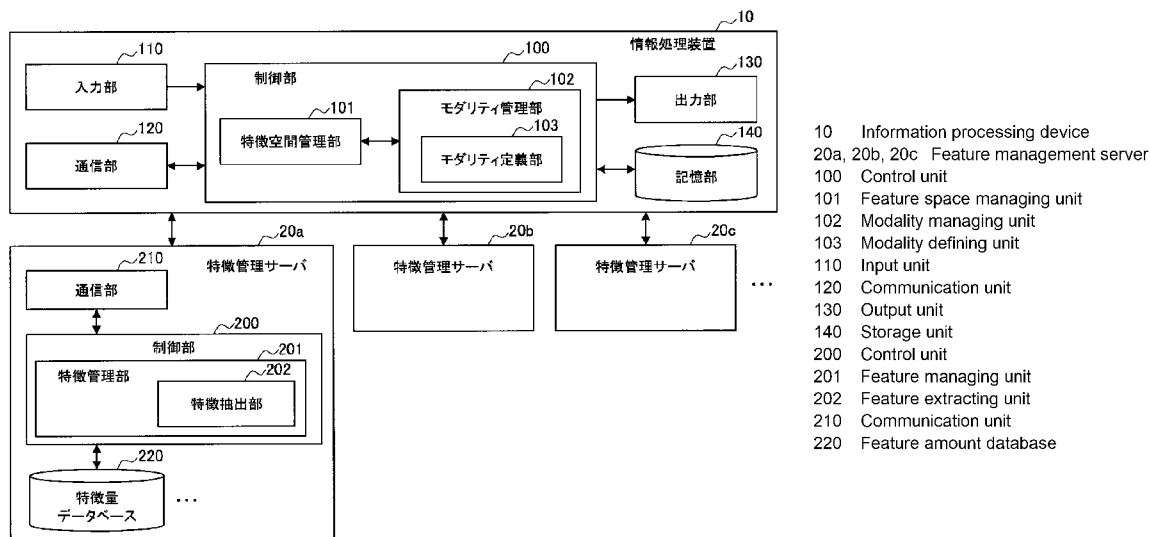


(10) 国際公開番号
WO 2019/176398 A1

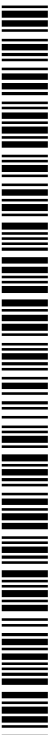
- (51) 国際特許分類:
G06F 16/00 (2019.01) 4 番 1 3 号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/004534 (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年2月8日(08.02.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-049304 2018年3月16日(16.03.2018) JP (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西村 光平 (NISHIMURA, Kohei); 〒1410022 東京都品川区東五反田 3 丁目 1

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(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) Abstract: [Problem] To provide: an information processing device capable of further enhancing the convenience of use of a system in which a plurality of feature spaces are handled; an information processing method; and a program. [Solution] This information processing device is provided with a control unit which performs: a control for storing a registration object, included in registration request information, in association with unique first identification information that is common in a plurality of feature extracting units; a control for converting the registration object according to a definition of the modality of the registration object and generating conversion data for registration; and a control for outputting the first identification information and the conversion data for registration to a plurality of feature extractors corresponding to the modality.



WO 2019/176398 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 【課題】 複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をより向上させることが可能な情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムを提供する。 【解決手段】 登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、を行う制御部を備える、情報処理装置。

明 細 書

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
技術分野

[0001] 本開示は、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] 従来、検索技術や機械学習技術の領域では、テキストや画像、表形式データ、時系列データ等の様々なデータを、そのデータの特徴をよく表すN次元ベクトルで代替すること（特徴抽出）が広く行われている。

[0003] ベクトル化の例として、自然言語処理の界限では、語彙数Nを次元数とし、出現した単語のみ値を持つベクトルを用いて文章を代表するB o W (B a g o f W o r d s) と呼ばれる手法が一般的に使われている。また、画像処理の界限では、局所バイナリパターン (l o c a l b i n a r y p a t t e r n : L B P) などの局所特徴をコードワードと見なしたB o V W (B a g o f V i s u a l W o r d s) といった技法の他、データを入力とし、特徴ベクトルを出力する深層学習モデルも多数考案されている。表形式データは、カテゴリを1-h o t な数次元ベクトルに変換する処理や、各整数値や実数値を正規化する処理によって1つのベクトルに変換される。

[0004] このようなベクトルで張られた空間は特徴空間と呼ばれ、検索技術や機械学習技術の素性として用いられる。今後特徴空間の需要はさらに増大し、特徴空間を複数扱い、横断的に利用したり、切り替えたりといった需要が想定される。

[0005] また、異なるモダリティ（入出力形式）を統一的に扱う横断的な特徴空間も存在する。例えば下記非特許文献1では、テキストと画像を意味的な空間にマッピングする技術（マルチモーダルをシングルスペースにマッピングする技術）が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1: "A New Approach to Cross-Modal Multimedia Retrieval" N. Rasiwasia, J. Costa Pereira, E. Coviello, G. Doyle, G. Lanckriet, R. Levy and N. Vasconcelos. Proceedings of the 18th ACM international conference on Multimedia, Pages 251-260, Florence, Italy - Oct. 2010.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] ここで、特徴抽出を行う際には、特徴抽出器に入れるまでのデータの加工（前処理）が重要であり、決まったプロセスを踏む必要があるが、これらは特徴抽出器毎に異なるため、特徴空間を複数扱う場合は同じデータを特徴抽出器毎に異なるプロセスでそれぞれ前処理を行わなければならない、冗長であった。
- [0008] そこで、本開示では、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をより向上させることが可能な情報処理装置、情報処理方法、および、プログラムを提案する。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示によれば、登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、を行う制御部を備える、情報処理装置を提案する。
- [0010] 本開示によれば、プロセッサが、登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、前記第

1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、を行うことを含む、情報処理方法を提案する。

[0011] 本開示によれば、コンピュータを、登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、を行う制御部として機能させるための、プログラムを提案する。

発明の効果

[0012] 以上説明したように本開示によれば、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をより向上させることが可能となる。

[0013] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示の一実施形態による情報処理システムの概要について説明する図である。

[図2]本実施形態による情報処理システムの主な機能ブロックにおける処理内容の一例を示す図である。

[図3]本実施形態による情報処理システムの他のシステム構成例の一例を示す図である。

[図4]本実施形態による情報処理システムにおけるオブジェクトの登録処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図5]本実施形態による情報処理システムにおける検索処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図6]本実施形態における検索画面の一例を示す図である。

[図7]本実施形態による第1の応用例における特徴抽出器のモジュール化について説明する図である。

[図8]本実施形態による第1の応用例の登録処理の一例を示すシーケンス図である。

[図9]本実施形態による第1の応用例の検索処理の一例を示すシーケンス図である。

[図10]本実施形態による第2の応用例における検索画面の一例を示す図である。

[図11]本実施形態による第2の応用例における検索画面の他の例を示す図である。

[図12]本実施形態による第2の応用例の検索処理の一例を示すシーケンス図である。

[図13]本実施形態による第3の応用例のサジェストシステムの構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図14]本実施形態による第3の応用例のサジェストシステムにおける検索処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図15]本実施形態による第3の応用例におけるアプリケーションから取得する操作情報と要求情報の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0016] また、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の一実施形態による情報処理システムの概要
2. 構成
 - 2-1. 情報処理装置10の構成
 - 2-2. 特徴管理サーバ20の構成

3. 動作処理

3-1. 登録処理

3-2. 検索処理

4. 応用例

4-1. 第1の応用例：モダリティの包含関係の定義

4-2. 第2の応用例：検索結果のマージ

4-3. 第3の応用例：サジェストシステム

5. まとめ

[0017] <<1. 本開示の一実施形態による情報処理システムの概要>>

図1は、本開示の一実施形態による情報処理システムの概要について説明する図である。図1に示すように、本実施形態による情報処理システムは、情報処理装置10と、特徴管理サーバ20とを有する構成となっている。

[0018] 特徴管理サーバ20は、テキストや画像、表形式データ、時系列データ等の様々なデータ（以下、「オブジェクト」と称す）を、そのデータの特徴をよく表すN次元ベクトルで代替する処理（特徴抽出処理）を行う特徴抽出部202（特徴抽出器の一例）を有し、かかるベクトルで張られた空間（特徴空間）を管理している。本明細書では、特徴抽出部202と特徴空間は1対1の関係にある。特徴管理サーバ20は、図1に示すように複数存在していてもよく、それぞれ1の特徴抽出部202を有する構成となっている（すなわち、各特徴管理サーバ20が、それぞれ1の特徴空間を管理していると言える）。

[0019] ここで、一般的な特徴空間の扱いについて以下説明する。特徴空間では、オブジェクト間の類似度や関係の表現ができ、例えば概念での検索および推薦が可能となる。また、特徴空間では、他の機械学習技術の精度を向上させることができ、例えば、認識系、データ解析等で素性として利用することが可能となる。また、特徴空間では、異なるモダリティを統一的に扱うことができ、例えば、テキストも手書きもノートも1つの特徴空間で扱うことが可能となる。本明細書において「モダリティ」とは、データの入出力形式であ

って、例えば下記に挙げるように多岐に渡るモダリティが想定される。

- ・テキストー単語、文章、HTML (HyperText Markup Language) など
- ・メディアーRGB画像、深度画像、ベクタ画像、動画、音声など
- ・複合文書ーオフィス文書、PDF、Webページ、電子メールなど
- ・メタデーターユーザ、日付など
- ・センサデーター現在位置、加速度、心拍数など
- ・アプリケーションデーター起動ログ、処理中のファイル情報など

このようなモダリティに対して特徴空間を定義でき、自由に拡張可能となる。

[0020] また、複数の特徴空間を横断的に扱うことも可能である。例えば、テキスト、ノート、およびWebページを意味の視点で処理することが可能な第1の特徴空間と、手書きと画像を形の視点で処理することが可能な第2の特徴空間とがある場合に、これらを所定の関数を通してマッピングしてもよい。これにより、例えば、テキストで画像や手書きを検索したり、今見ているWebページに関連したノートを探したり、今書いているノートに近いタグを自動的に付与するシステムをすぐに生成することが可能となる。

[0021] また、複数の特徴空間を横断的に扱う方法として、サードパーティによる拡張（プラグインによる拡張）も想定される。より具体的には、他者でも同じ特徴空間に別のモダリティを関連付けたり、同じモダリティから別の特徴空間を構成することが可能である。また、これらを両方行って拡張することも可能である（例えば、「論文」や「判例」のモダリティを関連付けると共に、症例毎のセンサデータを入れることで、論文や判例に近い症例を探することができる）。また、他者が扱う特徴空間と混ぜて利用することもできる（例えば、テキストや画像から商品を探す）。

[0022] このようにして、複数のマルチモーダル空間中のあらゆるデータを横断検索することが可能となる。

[0023] （背景）

ここで、このような複数の特徴空間を横断的に検索するシステムの構築に

関し、以下のような問題が考えられる。

[0024] まず、特徴抽出を行う際には、特徴抽出器に入れるまでのデータの加工（前処理）が重要であり、決まったプロセスを踏む必要がある。前処理の決まったプロセスとしては、例えば画像を例にとると、

- ・ J P E GもしくはP N Gデータのみ受け付ける
- ・ R G B 3チャンネル、256 × 256 p xに統一する
- ・ アスペクト比が1 : 1でない場合に短辺を引き伸ばす
- ・ 平滑化等のフィルタ処理を掛ける

といった処理が行われる。

[0025] また、テキストの前処理の例としては、

- ・ クリーニング処理（テキスト中のノイズを除去。例えばW e bテキストの場合、HTMLタグやJ a v a S c r i p t（登録商標）のソースコードなど）

- ・ 文章の単語分割
- ・ 単語の正規化
- ・ ストップワード除去

などが挙げられる。

[0026] しかしながら、これらは特徴抽出器毎に異なるため、特徴空間を複数扱う場合、同じデータを特徴抽出器毎に異なるプロセスでそれぞれ前処理を行わなければならない、冗長であった。

[0027] そこで、本実施形態では、複数の特徴抽出器における前処理を共通化することで、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をより向上させることを可能とする。

[0028] 具体的には、モダリティ毎に所定のデータ形式へ変換するルールを定義付け、情報処理装置10においてオブジェクトのモダリティの定義に従って変換した変換データ（以下、「entity」とも称す）を、当該モダリティに対応する1以上の特徴管理サーバ20（特徴抽出器の一例である特徴抽出部202を有するサーバ装置）に出力する。

[0029] また、一般的なプログラミングの型として扱えない一部のデータに関し、モダリティの定義を規定しておくことで、処理の難しいデータも読み込める上、データの前処理を統一することが可能となる。

[0030] 例えば以下のようなデータでの需要が想定される。

(パターン1：形式間の変換／抽出)

- ・ベクタデータ（通常テキストファイル）を他の画像と同様に扱うためにレンダリング（描画）する
- ・PDF、オフィス文書等をテキストとして扱うためにテキストを抜き出す
- ・iCalendar（スケジュールの標準フォーマット）から予定の名前と日程、参加者のみを抽出する

(パターン2：形式の統一)

手書きデータなどは、各社が異なるフォーマットを提唱しており、標準のフォーマットが存在しない。そういったデータの共通項を取り出し、処理可能な形式に変換する。

(パターン3：特殊なデータの読み込み)

血圧や心拍数等、まだあまりデジタルで扱われていないデータは、テキスト等の一般的なデータで記述される場合が多い。それらを読み込み、処理しやすい（例えば整数列などの）データ形式に変換する。

(パターン4：データの取得)

- ・URLから画像を取得する
- ・IDを入力とし、外部の特定のデータベースからデータを引き出す

[0031] また、複数の特徴空間を扱って検索データベース（以下、検索DB）への登録を行う場合、特徴空間毎にデータを保存すると、同じデータが複数のデータベースに登録されてしまい、冗長である。そこで検索DBとは別に、データを格納し、IDからデータを取り出せるデータベースを用意し、検索DBにはIDのみを格納することが考えられる。この際、ユーザがデータと共に任意にIDを入力するようになると、以下のような問題が生じる可能性があり、ユーザ側でケアしなければならない。

- ・同じデータに対して複数のIDを関連付けることが可能であること
- ・複数のデータに対して同じIDを関連付けることが可能であること
- ・データを一部の検索DBのみに保存する場合、異なる検索DBに保存されているIDが同一のデータを指す保証がない（検索結果の比較やまとめができない）
- ・結果として、IDから元のデータを取り出せる保証がされない

[0032] そこで、本実施形態では、情報処理装置10において、上記前処理の共通化と共に、登録オブジェクトの変換データに複数の特徴抽出器に共通する一意の（ユニークな）ID（識別情報）を付与すると共に、登録オブジェクトを保存することで上記問題を解決し、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をさらに向上させることを可能とする。

[0033] 以上説明したように、本実施形態による情報処理システムでは、オブジェクトのモダリティごとに統一的に変換すると共に、複数の特徴空間に共通する一意のIDでオブジェクトを管理することで、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をより向上させることを可能とする。

[0034] このような本実施形態による情報処理システムに含まれる情報処理装置10および特徴管理サーバ20の構成について、以下説明する。

[0035] <<2. 構成>>

<2-1. 情報処理装置10の構成>

図1に示すように、本実施形態による情報処理装置10は、制御部100、通信部120、出力部130、および記憶部140を有する。情報処理装置10は、例えばユーザに利用されるスマートフォン、タブレット端末、またはPC等のローカル端末である。

[0036] （制御部100）

制御部100は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って情報処理装置10内の動作全般を制御する。制御部100は、例えばCPU（Central Processing Unit）、マイクロプロセッサ等の電子回路によって実現される。また、制御部100は、使用するプログラムや演

算パラメータ等を記憶するROM (Read Only Memory)、及び適宜変化するパラメータ等を一時記憶するRAM (Random Access Memory) を含んでいてもよい。

[0037] また、本実施形態による制御部100は、特徴空間管理部101 (Feature Space Manager) およびモダリティ管理部102 (Modality Manager) としても機能する。

[0038] 特徴空間管理部101は、扱う特徴空間の管理 (1以上の特徴管理サーバ20のIDの取得など) や、オブジェクトの登録処理、検索処理等を行う。ここで、図2に、本実施形態による情報処理システムの主な機能ブロック (特徴空間管理部101、モダリティ管理部102、および特徴管理部201) における処理内容の一例を示す。図2に示すように、例えば本実施形態による特徴空間管理部101は、下記のような処理を行い得る。

- ・Get Manager(space ID: string): Feature Manager
- ・Register Manager(manager: Feature Manager)
- ・Get Vector(space ID: string, obj: object, modality: string): vector
- ・Register Object(obj: object, modality: string, space ID: string=ANY)
- ・Search(query: object, query Modality: string, target Modality: string=ANY): Search Result

[0039] より具体的には、例えば特徴空間管理部101は、登録要求情報が入力された際、登録要求情報に含まれるオブジェクトおよびモダリティをモダリティ管理部102に出力し、モダリティ管理部102においてモダリティの定義に従って変換された変換データ (entity) およびIDを取得し、当該entityおよびIDを特徴管理サーバ20に出力する。この際、特徴空間管理部101は、オブジェクトのモダリティに対応する1以上の特徴管理サーバ20に出力し得る。「モダリティに対応する特徴管理サーバ20」とは、当該モダリティを扱うことが可能な特徴管理サーバ20である。特徴空間管理部10

1は、各特徴空間がどのような情報を扱っているかを特徴管理サーバ20のID (space ID: stringなど) から把握することが可能である。従って、例えば特徴空間管理部101は、modality: "Text"の場合に、各space IDを参照し、"Text"を扱う特徴空間を管理している特徴管理サーバ20を特定することが可能となる。若しくは、特徴空間管理部101は、全ての特徴管理サーバ20に出力するようにしてもよい（この場合、特徴管理サーバ20側で適宜処理可否が判断され得る）。

[0040] また、特徴空間管理部101は、検索要求情報が入力された際、検索要求に含まれるオブジェクトおよびモダリティをモダリティ管理部102に出力し、モダリティ管理部102においてモダリティの定義に従って変換された変換データ (entity) を取得し、当該entityを特徴管理サーバ20に出力する。この際、特徴空間管理部101は、オブジェクトのモダリティに対応する1以上の特徴管理サーバ20に出力し得る。また、特徴空間管理部101は、検索要求に検索条件としてspace IDが含まれていた場合、指定されたspace IDに対応する特徴管理サーバ20に出力するようにしてもよい。若しくは、特徴空間管理部101は、全ての特徴管理サーバ20に出力するようにしてもよい（この場合、特徴管理サーバ20側で適宜処理可否が判断され得る）。

[0041] そして、特徴空間管理部101は、特徴管理サーバ20において検索された1以上のIDに基づいて、記憶部140から対応するオブジェクト（すなわち元のデータ）を取り出し、検索結果として検索要求元へ出力する。なお、検索条件には、追加条件としてフィルター情報がさらに含まれていてもよい。フィルター情報としては、例えば、検索DB（検索対象の特徴空間に相当）の指定や、検索数の指定等が挙げられる。特徴空間管理部101は、例えば検索数が指定されている場合、各検索結果の類似度（各検索結果の、検索オブジェクトの変換データ (entity) の特徴量との類似度合いを示す類似度）に基づいて、上位所定数の検索結果を検索要求元へ出力するようにしてもよい。

[0042] モダリティ管理部 102 は、モダリティの管理を行う。例えば図 2 にも示すように、モダリティ管理部 102 は下記のような処理を行い得る。

- ・Get Modalities(): string[]
- ・Register Modality(modality: string, definer: Modality Definer)
- ・Create(obj: object, modality: string): entity

[0043] より具体的には、例えばモダリティ管理部 102 は、モダリティの定義（データ）を登録したり、モダリティ定義部 103 により、特徴空間管理部 101 から入力されたオブジェクト（登録オブジェクト）を当該オブジェクトのモダリティの定義に従って所定のデータ形式に変換し、変換データ（entity）を生成したりする。entity は、特徴抽出部 202 に直接渡すことのできる、整形されたデータである。また、モダリティ定義部 103 は、生成した entity に、複数の特徴空間に共通する一意の ID を付与し、entity および ID を、特徴空間管理部 101 に出力する。さらに、モダリティ定義部 103 は、オブジェクト（登録オブジェクト）と、当該登録オブジェクトの entity に付与した ID を関連付けて記憶部 140 に記憶する。かかる ID は、同じモダリティを扱う複数の特徴空間にまたがって一意な文字列である。また、同じ entity に対しては同じ値を返すよう、ハッシュ値等を用いてもよい。

[0044] また、モダリティの定義のデータは、入力データ(obj)として受け取れる形式の定義データ（例えば、ファイル名(string)、OpenCVのMat形式）（複数可）と、出力データ(entity)の形式の定義データ（1つのみ）（例えば、char[3][256][256]）とを有する。モダリティの定義データは、例えば、データ形式毎や、上述したパターン毎（形式間の変換、形式の統一、特殊なデータの読み込み等）に存在し、記憶部 140 に記憶されている。モダリティ管理部 102 は、かかるモダリティの定義データを用いて、登録オブジェクト（入力データ）を変換し、変換データ（entity）を出力する。また、モダリティ定義部 103 は、ID に対応するデータを必要に応じて保存するか、保存されていることを確認する機能と、ID に対応するデータを取り出す機能と、ID に対応するデータを削除する機能を有する。モダリティ定義部 103 は

、モダリティ毎に存在する。

[0045] (入力部 110)

入力部 110 は、ユーザによる操作指示を受け付ける操作入力部や、ユーザによる音声指示を受け付ける音声入力部など、ユーザによる指示内容を受け付ける機能を有し、その指示内容を制御部 100 に出力する。操作入力部は、タッチセンサ、圧力センサ、若しくは近接センサであってもよい。あるいは、入力部 110 は、ボタン、スイッチ、およびレバーなど、物理的構成であってもよい。

[0046] (通信部 120)

通信部 120 は、有線または無線により外部装置と接続し、外部装置とデータの送受信を行う。例えば通信部 120 は、有線／無線 LAN (Local Area Network)、または Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、携帯通信網 (LTE: Long Term Evolution、3G (第3世代の移動体通信方式)) 等により、ネットワーク (不図示) に接続し、ネットワークを介して特徴管理サーバ 20 とデータの送受信を行い得る。

[0047] (出力部 130)

出力部 130 は、表示部および音声出力部等、ユーザへの情報提示 (出力) を行う機能を有する。例えば出力部 130 は、制御部 100 の制御に従って、検索画面を出力したり、検索結果を出力したりする。

[0048] (記憶部 140)

記憶部 140 は、制御部 100 の処理に用いられるプログラムや演算パラメータ等を記憶する ROM (Read Only Memory)、および適宜変化するパラメータ等を一時記憶する RAM (Random Access Memory) により実現される。

[0049] 例えば、記憶部 140 には、特徴空間の管理情報、モダリティの定義情報、および、一意の ID が付与されたオブジェクト (実体データ) が格納される。

[0050] 以上、本実施形態による情報処理装置 10 の構成について具体的に説明し

た。なお情報処理装置10の構成は、図1に示す例に限定されない。例えば、情報処理装置10の制御部100による各処理を複数の装置で実行するようにしてもよいし、ネットワーク上のサーバで実行するようにしてもよい。

[0051] <2-2. 特徴管理サーバ20の構成>

図2に示すように、特徴管理サーバ20は、制御部200、通信部210、および特徴量データベース220を有する。なお、本実施形態において、特徴管理サーバ20は1の特徴抽出部202を有するため、各特徴管理サーバ20はそれぞれ1の特徴空間を管理していると言えるが、本開示は、これに限定されず、例えば特徴管理サーバ20が複数の特徴抽出部202を有していれば、複数の特徴空間を管理することも可能である。

[0052] (制御部200)

制御部200は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って特徴管理サーバ20内の動作全般を制御する。制御部200は、例えばCPU (Central Processing Unit)、マイクロプロセッサ等の電子回路によって実現される。また、制御部200は、使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶するROM (Read Only Memory)、及び適宜変化するパラメータ等を一時記憶するRAM (Random Access Memory)を含んでいてもよい。

[0053] また、本実施形態による制御部200は、特徴管理部201としても機能する。特徴管理部201は、情報処理装置10から送信されたentityに対し、特徴抽出部202により特徴抽出(例えば、N次元ベクトルへの代替処理)を行い、抽出した特徴量を、当該entityのIDに関連付けて、特徴量データベース220へ登録する処理を行う。特徴量抽出のアルゴリズムは既存の技術を用いることが可能であり、ここでは特に限定しない。また、特徴抽出部202は、異なるモダリティを統一的に扱うことが可能である。特徴抽出部202で抽出した特徴量は、特徴量データベース220に登録されるが、ここで、特徴量データベース220は、モダリティ毎に存在する。特徴管理部201は、特徴抽出部202で抽出した特徴量を、元データ(情報処理装

置 1 0 から送信された entity) のモダリティに対応する特徴量データベース 2 2 0 に、上記 ID と関連付けて登録する。例えば、色特徴という視点で異なるモダリティ (例えば手書き (Strokes) と画像 (Image) 等) から特徴量を抽出することができる特徴抽出部 2 0 2 a (色特徴の特徴空間 a) が存在したとする。この場合、特徴抽出部 2 0 2 a により抽出された特徴量は、手書きデータから抽出した場合は手書きデータに対応する特徴量データベース 2 2 0 - 1 に格納され、画像データから抽出した場合は画像データに対応する特徴量データベース 2 2 0 - 2 に格納される。

[0054] また、特徴管理部 2 0 1 は、特徴空間管理部 1 0 1 からの要求に応じて、特徴空間を用いた検索処理 (類似検索) を行うことも可能である。特徴量データベース 2 2 0 はモダリティ毎に存在するため、特徴管理部 2 0 1 は、ターゲットモダリティ (検索対象のモダリティ) に対応する特徴量データベース 2 2 0 を用いて類似検索を行えばよい。例えば特徴管理部 2 0 1 は、図 2 に示すように、下記のような処理を行い得る。

- ・ Get Space ID(): string
- ・ Register Database(modality: string, database: Feature Database)
- ・ Get Vector(entity: object, modality: string): vector
- ・ Add(id: string, entity: object, modality: string)
- ・ Most Similar(query: object, modality: string, target Modality: string): Search Result[]

[0055] (通信部 2 1 0)

通信部 2 1 0 は、有線または無線により外部装置と接続し、外部装置とデータの送受信を行う。例えば通信部 2 1 0 は、有線/無線 LAN (Local Area Network)、または Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、携帯通信網 (LTE: Long Term Evolution、3G (第 3 世代の移動体通信方式)) 等により、ネットワーク (不図示) に接続し、ネットワークを介して情報処理装置 1 0 とデータの送受信を行い得る。

[0056] (特徴量データベース220)

特徴量データベース220は、特徴抽出部202により抽出された特徴量を蓄積する。各特徴量には、モダリティ管理部102により付与された一意のIDが関連付けられる。特徴量データベース220は、上述したように、モダリティ毎に存在する。

[0057] また、特徴量データベース220は、特徴管理サーバ20が有する記憶部(不図示)に記憶される。特徴管理サーバ20の記憶部は、制御部200の処理に用いられるプログラムや演算パラメータ等を記憶するROM、および適宜変化するパラメータ等を一時記憶するRAMにより実現される。

[0058] 以上、本実施形態による特徴管理サーバ20の構成について具体的に説明した。なお図1に示す特徴管理サーバ20の構成は一例であって、本実施形態はこれに限定されない。例えば特徴管理サーバ20の少なくとも一部の構成が外部装置にあってもよい。

[0059] ここで、図3に、本実施例による情報処理システムの他の構成例の一例を示す。図3に示すように、例えば特徴抽出部240と特徴量データベース250を別のサーバ(特徴管理サーバ24およびデータベースサーバ25)でそれぞれ管理するようにしてもよい。

[0060] <<3. 動作処理>>

続いて、本実施形態による情報処理システムの動作処理について図面を用いて具体的に説明する。

[0061] <3-1. 登録処理>

図4は、本実施形態による情報処理システムにおけるオブジェクトの登録処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[0062] 図4に示すように、まず、情報処理装置10の特徴空間管理部101は、ユーザの操作入力等に基づいて登録要求を取得すると(ステップS103)、登録要求に含まれるオブジェクト(obj)と当該オブジェクトのモダリティ mdl)の情報と共に、モダリティ管理部102に対して、(変換データ(entity)の)生成依頼を行う(ステップS106)。

[0063] 次に、モダリティ管理部102は、モダリティ定義部103により、変換データ(entity)の生成、一意のIDの付与、およびobjと一意のIDの保存処理を行う(ステップS109)。具体的には、モダリティ定義部103は、モダリティの定義に従って、オブジェクトを所定の形式のデータに変換する処理(共通化した前処理)を行う。処理の具体例として、例えば以下のような例が挙げられる。

- ・静止画の場合：JPEGデータをchar[3][256][256](多次元配列)に変換し、平滑化処理を実施する。

- ・音声の場合：mp3データをshort型の任意長配列として読み取る。

- ・テキストの場合：HTMLタグを除去し、全ての大文字を小文字に変換する(形式は変換しない)。

- ・手書きの場合：点列データを読み取り、char[3][256][256]の黒画像に太さ3の白線で描画する。

[0064] 次いで、特徴空間管理部101は、モダリティ管理部102から、少なくともIDおよびentityを取得する(ステップS112)。また、モダリティ管理部102からは、IDとobjを保存した旨が通知されてもよい。

[0065] 次に、特徴空間管理部101は、取得したIDおよびentityに基づいて、対応する全ての特徴空間(Feature Space)に対してデータの追加(登録)要求を出力する(ステップS115)。追加要求には、ID、entity、モダリティ mdl)が含まれる。対応する特徴空間とは、当該entityのモダリティを扱える特徴空間(特徴管理サーバ20)である。なお、当該entityのモダリティを扱える特徴空間が複数ある場合は、特徴空間毎に、ステップS115~S121に示す処理を繰り返す。

[0066] 次いで、特徴管理部201は、特徴抽出部202により、特徴量の抽出を行う(ステップS118)。

[0067] そして、特徴管理部201は、抽出された特徴量を、上記取得した一意のIDと共に、特徴量データベース220に追加(登録)する(ステップS121)。この際、特徴管理部201は、抽出元のentityのモダリティに対応

する特徴量データベース220に登録する。

[0068] 以上、本実施形態による登録処理について具体的に説明した。このように各特徴空間にデータを入力する前に、モダリティ管理部102において、モダリティ毎に所定の変換処理を行うことで、同じデータを特徴抽出器毎に異なるプロセスでそれぞれ前処理を行うといった手間が省け、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性を向上させることができる。また、モダリティ管理部102と特徴抽出部202を個別に管理することで、各機能の責任が軽くなる（例えばエラー時の原因を特定し易くなる）。

[0069] また、例えば、IDと特徴ベクトルを保管できる一般的なデータベースを提供すれば、特徴抽出器のみの開発で検索システムが完成し、システムの可用性も上がる。また、検索DB（すなわち、特徴量データベース220）では、IDと特徴量のみ登録し、元データ（データの実体）はモダリティ定義部103により別で管理するため、同じデータを複数のデータベースに登録して冗長となることを回避することができる。また、複数の特徴空間にまたがって一意なIDを同じデータに付与することで、同じデータに対して複数のIDを関連付けてしまうことや、複数のデータに対して同じIDを関連付けてしまうこと等を回避することができる。

[0070] また、特徴管理部201は、モダリティ管理部102で元データが保存されている場合のみ特徴量データベース220に登録するようにしてもよい。これにより、後述する検索結果取得の際に特徴空間管理部101がIDから元のデータを取り出せる保証がなされる。

[0071] また、所定のデータ形式への前処理が別で管理されるため、特徴空間（検索DBシステム）の開発側としては、入力形式を気にすることなく特徴抽出部202の開発を行うことができる。

[0072] また、本実施形態による登録処理は、図4に示す例に限定されない。例えば、上記ステップS115では、モダリティに対応する特徴空間（特徴管理サーバ20）に追加指示を行う旨を説明したが、本実施形態はこれに限定されず、特徴空間管理部101は、全ての特徴空間（特徴管理サーバ20）に

追加指示を行ってもよい。この場合、特徴空間（特徴管理サーバ20）側で、モダリティに基づき、処理可能なentityであるか否かを判断し得る。

[0073] <3-2. 検索処理>

続いて、上述したように特徴空間を構築する本実施形態による情報処理システムにおける検索処理について、図5を参照して説明する。図5は、本実施形態による情報処理システムにおける検索処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[0074] 図5に示すように、まず、情報処理装置10の特徴空間管理部101は、ユーザの操作入力等に基づいて検索要求を取得する（ステップS133）。検索要求には、オブジェクト（obj）と、当該オブジェクトのモダリティ（mdl1）と、検索対象のモダリティを示すターゲットモダリティ（mdl2）が含まれる。

[0075] 次に、特徴空間管理部101は、検索要求に含まれるオブジェクト（obj）と当該オブジェクトのモダリティ（mdl1）の情報と共に、モダリティ管理部102に対して、（変換データ（entity）の）生成依頼を行う（ステップS136）。

[0076] 次に、モダリティ管理部102は、モダリティ定義部103により、変換データ（entity）の生成、および一意のIDの付与を行う（ステップS139）。具体的には、モダリティ定義部103は、モダリティの定義に従って、オブジェクトを所定の形式のデータに変換する処理（共通化した前処理）を行う。

[0077] 次に、特徴空間管理部101は、モダリティ管理部102から、IDおよびentityを取得する（ステップS142）。

[0078] 次に、特徴空間管理部101は、取得したentityに基づいて、対応する全ての特徴空間（Feature Space）に対して検索要求を出力する（ステップS145）。検索要求には、entity、mdl1（元データのモダリティ）、mdl2（ターゲットモダリティ）が含まれる。対応する特徴空間とは、mdl1およびmdl2を扱い得る特徴空間（特徴管理サーバ20）である。なお、mdl1およびmdl2

を扱得る特徴空間が複数ある場合は、特徴空間毎に、ステップS 1 4 5 ~ S 1 5 7 に示す処理を繰り返す。

[0079] 次いで、特徴管理部 2 0 1 は、特徴抽出部 2 0 2 により、特徴量の抽出を行う（ステップS 1 4 8）。

[0080] 続いて、特徴管理部 2 0 1 は、抽出された特徴量に基づいて、特徴量データベース 2 2 0 から、類似している特徴量の検索を行う（ステップS 1 5 1）。この際、特徴管理部 2 0 1 は、要求されたターゲットモダリティ（mdl2）に対応する特徴量データベース 2 2 0 から検索する。特徴量データベース 2 2 0 では、特徴量に、上記一意の ID が関連付けられており、特徴管理部 2 0 1 は、検索要求されたentityの特徴量と類似する特徴量を特徴量データベース 2 2 0 から検索し、類似する特徴量に関連付けられた ID と、当該特徴量の類似度：sim（検索要求されたentityの特徴量との類似度であって、例えばN次元ベクトルの距離）を取得する。なお、ターゲットモダリティ（mdl2）が複数ある場合は、特徴量データベース 2 2 0 毎に、ステップS 1 5 1 ~ S 1 5 4 に示す処理を繰り返す。

[0081] 次に、特徴空間管理部 1 0 1 は、特徴管理部 2 0 1 から、検索結果（検索した特徴量の ID、検索したモダリティ：mdl、および検索した特徴量の類似度：sim）を取得する（ステップS 1 5 7）。検索結果には、複数のID、mdl、およびsimが含まれていてもよい。検索結果として単数が求められている場合、特徴空間管理部 1 0 1 は、例えば類似度が最も高い特徴量の ID を特定する。検索結果として所定数が求められている場合、特徴空間管理部 1 0 1 は、例えば類似度に基づいて上位所定数の特徴量の ID を特定する。

[0082] 次いで、特徴空間管理部 1 0 1 は、特定した ID および対応するモダリティの情報と共に、モダリティ管理部 1 0 2 に対して元データの要求を行う（ステップS 1 6 0）。

[0083] 次に、モダリティ管理部 1 0 2 は、モダリティ定義部 1 0 3 により、ID に関連付けられた元データ（すなわち、オブジェクト）を取得し（ステップS 1 6 3）、特徴空間管理部 1 0 1 に出力する（ステップS 1 6 6）。かか

るステップS 1 6 0～S 1 6 6に示す処理は、出力する検索結果数分行い得る。元データの取得ができなかった場合、特徴空間管理部 1 0 1は、レコード (ID, mdl, sim) の削除を行う。

[0084] そして、特徴空間管理部 1 0 1は、検索結果 (オブジェクト、モダリティ、および類似度) を、検索要求元へ出力する (ステップS 1 6 9)。例えば特徴空間管理部 1 0 1は、検索結果を示す画面を、出力部 1 3 0で表示し、ユーザに提示してもよい。

[0085] 以上、本実施形態による検索処理について具体的に説明した。このように、本実施形態により構築した特徴空間を、異なるモダリティを扱う複数の特徴空間における横断的な検索に利用することができる。

[0086] 上記最後の例に示したように、検索に用いる特徴空間 (検索DB) を特定してもよい。特定した特徴空間は、space IDとして、上記ステップS 1 1 3の検索要求に含まれる。例えば、「〇〇社が作成した検索DBを利用したい」、「〇〇検索サイトを利用したい」等が想定される。

[0087] ここで、図6に、本実施形態における検索画面の一例を示す。図6に示す検索画面30は、例えば出力部130で提示される。ユーザは、検索オブジェクト301を入力し、検索対象を選択し (モダリティに相当。例えば、「写真」、「イラスト」、「書類」等)、何が似ているものを検索したいのかその特徴量を選択し (例えば、「形」、「色」、「意味」等であって、各特徴空間に相当する。例えば、形の特徴に基づいて構築された特徴空間、色の特徴に基づいて構築された特徴空間等である)、検索ボタン302を選択すると、検索結果として取得された検索オブジェクト301に似ているオブジェクトが提示される。例えば検索対象として「イラスト」を選択し、特徴量として「形」 (space ID1)、「色」 (space ID2)、および「意味」 (space ID3) を選択した場合、検索結果として、検索オブジェクト301と、形、色、および/または意味が似ているイラストが取得され (例えば、形の特徴に基づいて構築された特徴空間を扱う特徴管理サーバ20が保有する「モダリティ: イラスト」の特徴量データベース220から検索され)、提示さ

れる。特徴量の検索条件のand/orはユーザが任意に選択できるようにしてもよいし、orをデフォルトにしてもよい。

[0088] <<4. 応用例>>

続いて、本実施形態による情報処理システムの応用例について説明する。

[0089] <4-1. 第1の応用例：モダリティの包含関係の定義>

まず、第1の応用例として、モダリティの包含関係の定義について説明する。本実施形態によるモダリティ定義部103は、モダリティ同士に親子関係（包含関係）を定義してもよい。具体例として下記が挙げられる。

[0090] ・モダリティ「RGB画像」は、モダリティ「グレースケール画像」を子として持つ

・モダリティ「メール」は、モダリティ「テキスト」、「ユーザ」、「日付」を子として持つ

[0091] 本応用例によれば、新規にモダリティを定義する際、子モダリティを定義すれば、容易に既存の特徴空間に組み込むことができる。また、新しいモダリティに対しても、複数の特徴抽出器（特徴空間、特徴抽出部202）を組み合わせることによって特徴抽出を行うことが可能となる。

[0092] 例えば、既存モダリティを含むモダリティを定義するユースケースが想定される。より具体的には、“テキスト”というモダリティが既に存在し、“テキスト”を扱う特徴空間A（特徴抽出部202A）があるとする。ここに、テキスト（本文）とユーザ（送信者）を含む“メール”というモダリティと、“メール”を扱える特徴空間B（特徴抽出部202B）を追加した場合を想定する。この場合、第1の効果として、「同時に複数の特徴空間に登録できる」ということが挙げられる。すなわち、メールからはテキストが取得できるため、同じIDとオブジェクトのペアで、特徴空間Bだけでなく、特徴空間Aにも登録できる。すなわち、特徴空間Aには、テキストだけに着目した場合の特徴量が、特徴空間Bには、テキストとユーザに着目した場合の特徴量が格納される。また、他のテキストと横断的に検索が可能となる（この場合、IDは、同じモダリティだけではなく、全てのモダリティにまたが

って一意なIDを付与する必要がある)。

[0093] また、第2の効果として、「既存の特徴抽出器(特徴抽出部202)を再利用することで、容易に新規の特徴抽出器(特徴抽出部202)を構築できる」ということが挙げられる。すなわち、特徴空間Bは、特徴空間Aを利用してテキストの特徴抽出を行うことができるため、特徴空間Bではユーザの特徴抽出のみを行えばよく、実装が容易となる。また、既存の特徴抽出器をモジュール化して利用することも可能である。図7は、特徴抽出器のモジュール化について説明する図である。

[0094] 図7左に示すように、例えばメールの特徴抽出を行う際には、メールと包含関係が定義されている文章、およびユーザといったモダリティをそれぞれ扱うことが可能な各特徴抽出器を用いて各モダリティの特徴量を抽出することで、図7右に示すように、文章特徴量(内容)、およびユーザ特徴量(送信者)を含むメール特徴量を取得することが可能となる。

[0095] 以下、本応用例における登録処理と検索処理について、図8および図9を参照してそれぞれ順次説明する。

[0096] (モダリティの包含関係の定義を考慮した登録処理)

図8は、本実施形態による第1の応用例の登録処理の一例を示すシーケンス図である。

[0097] 図8に示すように、まず、情報処理装置10の特徴空間管理部101は、ユーザの操作入力等に基づいて登録要求を取得すると(ステップS203)、登録要求に含まれるオブジェクト(obj)と当該オブジェクトのモダリティ mdl)の情報(例えば、「Mail」)と共に、モダリティ管理部102に対して、(entity)の生成依頼を行う(ステップS206)。

[0098] 次に、モダリティ管理部102は、モダリティ定義部103により、変換データ(entity)の生成、一意のIDの付与、およびobjと一意のIDの保存処理を行うと共に、objのモダリティと包含関係を有するモダリティ(sub mdl)の定義に基づいて、sub entityの生成を行う(ステップS209)。例えばオブジェクトのモダリティが「Mail」であって、これと包含関係を有す

るモダリティ (sub mdl) が「Text」の場合、モダリティ定義部103は、「Text」の定義に従って、メールアドレス (obj) のうちテキストのデータを所定のデータ形式に変換し、sub entityとして生成する処理を行う。

[0099] 次いで、特徴空間管理部101は、モダリティ管理部102から、少なくともID、entity、およびsub entityを取得する(ステップS212)。また、モダリティ管理部102からは、IDとobjを保存した旨が通知されてもよい。

[0100] 次に、特徴空間管理部101は、取得したIDおよびentity(例えばMail Entity)に基づいて、対応する全ての特徴空間(例えば特徴空間B)に対してデータの追加(登録)要求を出力する(ステップS215)。続くステップS218~S221に示す特徴量の抽出に関する処理については、図4に示すステップS118~S121と同様であるため、詳細な説明は省略するが、例えばメールを扱う特徴空間Bには、メールの特徴量(Mail Vector)を登録するが、この際、メールの特徴量のうち、テキスト(Text Vector)については、次に説明するテキストを扱う特徴空間AのGet Vector(ステップS227)を利用するようにしてもよい。

[0101] 特徴空間管理部101は、同IDおよびsub entity(例えばText Entity)について、対応する全ての特徴空間(例えば特徴空間A)に対してデータの追加(登録)要求を出力する(ステップS224~230)。特徴空間Aは、テキストのみに対応した特徴空間であり、Text Entityから抽出したテキストの特徴量(Text Vector)が登録される。

[0102] このように、本変形例では、特徴量の抽出において、包含関係を有する特徴空間を利用することができると共に、当該特徴空間にも特徴量を登録することが可能となる。

[0103] (モダリティの包含関係の定義を考慮した検索処理)

続いて、本変形例による検索処理について図9を参照して説明する。図9は、本実施形態による第1の応用例の検索処理の一例を示すシーケンス図である。

- [0104] 図9に示すように、まず、情報処理装置10の特徴空間管理部101は、ユーザの操作入力等に基づいて検索要求を取得する（ステップS243）。検索要求には、オブジェクト（obj）と、当該オブジェクトのモダリティ（mdl1）と、検索対象のモダリティを示すターゲットモダリティ（mdl2）とが含まれる。ここでは、例えばmdl1=Mail、mdl2=Textとする。
- [0105] 次に、特徴空間管理部101は、検索要求に含まれるオブジェクト（obj）と当該オブジェクトのモダリティ（mdl1）の情報と共に、モダリティ管理部102に対して、（entityの）生成依頼を行う（ステップS246）。
- [0106] 次に、モダリティ管理部102は、モダリティ定義部103により、変換データ（entity）の生成、および一意のIDの付与を行うと共に、objのモダリティと包含関係を有するモダリティ（sub mdl）の定義に基づいて、sub entityの生成を行う（ステップS249）。例えばオブジェクトのモダリティが「Mail」であって、これと包含関係を有するモダリティ（sub mdl）が「Text」の場合、モダリティ定義部103は、「Text」の定義に従って、メールデータ（obj）のうちテキストのデータを所定のデータ形式に変換し、sub entityとして生成する処理を行う。
- [0107] 次に、特徴空間管理部101は、モダリティ管理部102から、ID、entity、およびsub entityを取得する（ステップS252）。
- [0108] 次に、特徴空間管理部101は、取得したentity（例えばMail Entity）に基づいて、対応する全ての特徴空間（Feature Space）に対して検索要求を出力する（ステップS255）。検索要求には、entity、mdl1（元データのモダリティ、例えばMail）、mdl2（ターゲットモダリティ、例えばText）が含まれる。対応する特徴空間とは、mdl1およびmdl2を扱い得る特徴空間（例えば、メールとテキスト双方に対応した特徴空間）である。
- [0109] 続くステップS258～S267に示す特徴量の抽出に関する処理については、図5に示すステップS148～S157と同様であるため、詳細な説明は省略する。ここで、対応する特徴空間が存在しない場合も想定される。例えば、メールを扱う特徴空間Bと、テキストを扱う特徴空間Aが存在する

場合、いずれも上記メールとテキストの双方を扱う特徴空間ではないため、検索結果は返されないが、次に説明するsub mdlを用いた場合には、特徴空間Aから検索結果が返され得る。

[0110] 特徴空間管理部101は、同IDおよびsub entity（例えばText Entity）に基づいて、対応する全ての特徴空間（Feature Space）に対して検索要求を出力する（ステップS270）。検索要求には、sub entity（例えばText Entity）、mdl1（sub mdl、例えばText）、mdl2（ターゲットモダリティ、例えばText）が含まれる。対応する特徴空間とは、mdl1およびmdl2を扱い得る特徴空間、ここではmdl1およびmdl2が同じ「Text」であるため、テキストに対応した特徴空間Aが相当する。特徴空間Aにおいて検索が行われ（ステップS273～S279）、特徴空間管理部101は、特徴管理部201から、検索結果を取得する（ステップS282）。

[0111] 続いて、特徴空間管理部101は、上述した図5に示すステップS160～S169と同様に、取得したIDおよび対応するモダリティ（例えば、Text）と共に、モダリティ管理部102に対して元データの要求を行い（ステップS285）、モダリティ定義部103によりIDに基づいて取得されたオブジェクトが（ステップS288）、モダリティ管理部102から特徴空間管理部101に出力される（ステップS291）。

[0112] そして、特徴空間管理部101は、検索結果（オブジェクト、モダリティ、および類似度）を、検索要求元へ出力する（ステップS294）。

[0113] 以上、本応用例によるモダリティの包含関係を考慮した検索処理について具体的に説明した。

[0114] <4-2. 第2の応用例：検索結果のマージ>

次に、第2の応用例として、検索結果のマージについて説明する。特徴空間管理部101は、各特徴抽出器からの検索結果の類似度と重み付けに基づいて、検索結果を再評価した上で、検索要求元に最終的な検索結果を出力することが可能である。重み付けとは、例えば特徴空間の重み付けである。かかる重み付けは、検索要求元（例えばユーザ）が任意に設定することも可能

である。

[0115] 図10は、本応用例における検索画面の一例を示す図である。図10に示すように、検索画面32には、検索オブジェクト321と、検索対象の選択領域322と、何が似ているものを検索したいのかその特徴量を選択する領域323と、検索ボタン326が表示されている。特徴量を選択する領域323では、スライダー324を操作して、選択した特徴量の重み付けを設定することが可能である。例えば、「形特徴」と「色特徴」のうち「色特徴」を優先したい場合は、スライダー324の操作部325を「色特徴」の方に動かす。これにより、例えばシステム側で、以下のように重み付け(w)を設定する。ここで、色の特徴空間: space1、形の特徴空間: space2とする。

$$w(\text{ weights}) = \{ \text{ space1: } 0.8, \text{ space2: } 0.2 \}$$

[0116] この場合、図10に示すように、「色特徴」を優先した検索結果（色が似ているイラストが優先された検索結果）が表示される。

[0117] なお、特徴空間の重み付けの設定は、図10に示す例に限定されず、例えば検索結果からユーザが選択したものに基いて重み付けを設定し、再度検索結果を提示するようにしてもよい。図11に一例を示す。例えば、図11の検索画面34に提示された検索結果のうち、イラスト341が選択されると、システムは、イラスト341が、ユーザの意図に近い結果であったとして、イラスト341を検索結果として出力した特徴空間（特徴抽出器、すなわち特徴抽出部202）を優先するよう重み付けを設定し、再度検索結果を提示するようにしてもよい。

[0118] （動作処理）

次に、本応用例の動作処理について図12を参照して説明する。図12は、第2の応用例の検索処理の一例を示すシーケンス図である。

[0119] 図12に示すように、まず、情報処理装置10の特徴空間管理部101は、ユーザの操作入力等に基づいて検索要求を取得する（ステップS303）。検索要求には、オブジェクト(obj)と、当該オブジェクトのモダリティ（

mdl1) と、検索対象のモダリティを示すターゲットモダリティ (mdl2) と、特徴空間の重み付け (w) が含まれる。

[0120] 続くステップS315～S321では、上述した図5のステップS145～157に示す処理と同様の検索処理が行われるため、ここでの詳細な説明は省略する。なお、ステップS318では、図5のステップS148～S154に示す処理と同様の処理が行われるが、詳細な図示は省略している。

[0121] 次に、特徴空間管理部101は、検索結果の類似度と重み付けに応じて、検索結果の順位付け（再評価）を行う（ステップS324）。具体的には、例えば特徴空間管理部101は、検索結果の類似度と、当該検索結果を出力した特徴空間（特徴抽出器、すなわち特徴抽出部202）の重みとを乗算し、新たな類似度を算出した上で、再評価を行い得る。下記表1に、再評価の一例を示す。ここで、w (weights)= {space1: 0.8, space2: 0.2}とする。

[0122] [表1]

検索結果	sim(space1)	sim(space2)	sim(new)
オブジェクト A(ID……)	0.9	0.3	0.78
オブジェクト B(ID……)	0.7	0.8	0.72
オブジェクト C(ID……)	-	0.9	0.18
...

[0123] 上記表1に示すように、例えば検索結果であるオブジェクトAが、第1の特徴空間(space1)から検索された際の類似度 (sim(space1): 0.9) に第1の特徴空間の重み (space1:0.8) を乗算した値と、第2の特徴空間(space2)から検索された際の類似度 (sim(space2): 0.3) に第2の特徴空間の重み (space2:0.2) を乗算した値とを加算した値 (sim(new): 0.78) が、新たな類似度として算出される。同じデータに関連付くIDが複数の特徴空間に登録されている場合も考えられるためである。また、検索結果が1つの特徴空間から

のみ検索された場合も想定される。この場合、上記表1のオブジェクトCの例のように、例えばオブジェクトCが、第2の特徴空間(space2)から検索された際の類似度 ($\text{sim}(\text{space2}) : 0.9$) に第2の特徴空間の重み ($\text{space2} : 0.2$) を乗算した値 ($\text{sim}(\text{new}) : 0.18$) が、新たな類似度として算出される。

[0124] 特徴空間管理部101は、新たな類似度に基づいて、例えば上位所定数の検索結果(ID)を特定する。

[0125] 次に、特徴空間管理部101は、上述した図5に示すステップS160～S169と同様に、特定したIDおよび対応するモダリティと共に、モダリティ管理部102に対して元データの要求を行い(ステップS327)、モダリティ定義部103によりIDに基づいて取得されたオブジェクトが(ステップS330)、モダリティ管理部102から特徴空間管理部101に出力される(ステップS333)。

[0126] そして、特徴空間管理部101は、検索結果(オブジェクト、モダリティ、および類似度)を、検索要求元へ出力する(ステップS336)。

[0127] 以上、本応用例による検索結果のマージについて具体的に説明した。

[0128] <4-3. 第3の応用例：サジェストシステム>

次に、第3の応用例として、サジェストシステムについて図13～図15を参照して説明する。サジェストシステムは、複数のアプリケーションが動作するシステム上で用いることで、各アプリケーションにおけるユーザの操作情報(閲覧しているコンテンツや、操作しているコンテンツ等)に基づいて、状況に合ったコンテンツを検索し、ユーザに提案することを可能とする。

[0129] 例えば、ユーザが色々なアプリケーションを用いて旅行計画を立てている場合を想定する。ユーザが、Webブラウザで観光地を探し、地図アプリで現地の地図を検索し、さらにノートアプリに計画をまとめている場合、サジェストシステムは、これらの複数アプリケーションの利用状況に応じて、需要に合ったコンテンツ(Webページやテキスト、画像など)を提案することが可能となる。

[0130] (構成例)

図13は、本システムの構成の一例を示す機能ブロック図である。図13に示すように、例えばサジェストシステムは、情報処理装置10xにより実現され得る。情報処理装置10xは、1以上のアプリ105と、情報収集部106と、サジェスト部107と、特徴空間管理部101xと、モダリティ管理部102xと、として機能する。これらは、情報処理装置10の制御部100により実施され得る。

[0131] アプリ105は、Webブラウザ、地図アプリケーション、ノートアプリケーション等の、各種アプリケーションプログラムである。

[0132] 情報収集部106は、各アプリ105の動作を監視し、各アプリ105におけるユーザ操作情報（すなわちアプリケーションの利用状況）を収集、蓄積する機能を有する。また、情報収集部106には、OS (Operating System) を利用してもよい。

[0133] サジェスト部107は、情報収集部106により収集された操作情報に基づいて検索要求を生成し、特徴空間管理部101xに対して検索要求を行う。例えばサジェスト部107は、情報収集部106から各アプリ105から取得した閲覧中／編集時のコンテンツのモダリティ(md1)と内容(obj)、および必要なコンテンツのモダリティ(md2)の要求に基づいて、検索要求を生成し得る。各アプリ105から取得されるコンテンツのモダリティと必要なコンテンツのモダリティの要求は、例えば以下のような例が想定される。

- ・ Webブラウザ…閲覧：Webページ、要求：Webページ
- ・ 地図アプリ…閲覧：住所、要求：なし
- ・ ノートアプリ…編集：テキスト／画像、要求：テキスト／画像

[0134] 特徴空間管理部101xは、サジェスト部107からの要求に応じて、1以上の特徴空間を用いた検索処理を行う。検索処理は、上述した実施形態と同様であり、まず特徴空間管理部101xがモダリティ管理部102xによりobjを変換処理したentityを取得し、entity、md1（例えばWebページ、住所、テキスト）、およびmd2（例えばWebページ、画像）に基づいて、

特徴管理サーバ20に対して検索要求を行う。そして、特徴空間管理部101xは、検索結果をサジェスト部107に出力する。

[0135] モダリティ管理部102xは、図1を参照して説明したモダリティ管理部102と同様の機能を有し、モダリティ定義部103により、objを、mdl1のモダリティの定義に従って所定のデータ形式に変換する処理を行い、生成したentityを特徴空間管理部101xに出力する。

[0136] 以上、本応用例によるサジェストシステムを実行する情報処理装置10xの構成の一例について具体的に説明した。

[0137] (動作処理)

続いて、本応用例によるサジェストシステムの動作処理について図14を参照して説明する。図14は、本応用例のサジェストシステムにおける検索処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[0138] 図14に示すように、まず、1以上のアプリ105は、ユーザにより操作が行われると(ステップS403)、扱っているコンテンツの送信(post; obj, mdl1)と、必要なコンテンツの要求(request; mdl2)を、情報収集部106に対して行う(ステップS406)。postの一例としては、例えば、「金閣寺」のWebページ、「京都市北区・・・1-2-3」という住所、および旅行関連のテキスト等が挙げられる。また、requestとしては、例えば、Webページ、画像が挙げられる。

[0139] 次いで、情報収集部106は、収集した情報(post、request)を、サジェスト部107に出力する(ステップS412)。

[0140] 次に、サジェスト部107は、特徴空間管理部101xに対し、検索要求を行う(ステップS415)。検索要求には、postに含まれるコンテンツがobj、そのモダリティがmdl1、また、requestに含まれるコンテンツのモダリティがmdl2として含まれる。

[0141] 次いで、特徴空間管理部101xにおいて検索処理が実行される(ステップS418)。ステップS418では、図5のステップS136~S166と同様の処理(objとmdl1からentityの生成、entityとmdl1とmdl2に基づく検

索、検索結果のIDからオブジェクトの取得)が行われるが、ここでの詳細な説明は省略する。

[0142] 次に、サジェスト部107は、特徴空間管理部101xから検索結果を取得する(ステップS421)。

[0143] 次いで、サジェスト部107は、検索結果の類似度と重み付け(W)に応じて、検索結果の順位付け(再評価)を行ってもよい(ステップS424)。例えば、サジェスト部107は、入出力毎に下記表2のような重みを設定しておき、類似度に掛け合わせてランキングしてもよい。なお、本応用例において、かかる再評価はスキップされてもよい。

[0144] [表2]

post/request	Web	Image
Web	0.25	0.15
Address(URL)	0.1	0.1
Text	0.15	0.25

[0145] そして、サジェスト部107は、検索結果を示す表示画面の作成を行い(ステップS427)、ユーザに提示する(ステップS430)。

[0146] また、サジェスト部107は、ユーザから利用状況のフィードバックを得た場合は、上記ステップ424で用いた重み付け(W)を更新等してもよい(ステップS433)。

[0147] なお、サジェスト部107によるユーザへのサジェストやユーザからのフィードバックの取得は、アプリ105を介して行うようにしてもよい。

[0148] ここで、図15に、本応用例によるアプリケーションから取得する操作情報と要求情報の一例を示す。本システムでは、各アプリケーションから、図15の左に示すような操作情報と、図15の右に示すような要求情報を取得し、操作情報に基づいて、要求された情報をサジェストする。

[0149] <<5. まとめ>>

上述したように、本開示の実施形態による情報処理システムでは、複数の特徴空間を扱うシステムの利便性をより向上させることが可能となる。

[0150] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本技術はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0151] 例えば、上述した情報処理装置10、または特徴管理サーバ20に内蔵されるCPU、ROM、およびRAM等のハードウェアに、情報処理装置10、または特徴管理サーバ20の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶させたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体も提供される。

[0152] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0153] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、

前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、

前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、
を行う制御部を備える、情報処理装置。

(2)

前記モダリティの定義は、モダリティに対応する所定のデータ形式への変

換ルールである、前記（１）に記載の情報処理装置。

（３）

前記制御部は、

検索要求に含まれる検索オブジェクトを前記検索オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、検索用の変換データを生成する制御と、

前記検索用の変換データを、前記検索オブジェクトのモダリティと前記検索要求に含まれるターゲットモダリティとに対応する前記特徴抽出器に出力する制御と、

を行う、前記（１）または（２）に記載の情報処理装置。

（４）

前記制御部は、

１以上の前記特徴抽出器において前記検索用の変換データに基づいて検索された第２の識別情報を取得し、

前記第２の識別情報に基づいて、前記記憶部から対応するオブジェクトを取得し、検索結果として出力する、前記（３）に記載の情報処理装置。

（５）

前記制御部は、

前記特徴抽出器から、前記検索用の変換データから抽出された特徴と類似する特徴に関連付けられた前記第２の識別情報と共に、前記特徴の類似度合いを示す類似度を取得する、前記（４）に記載の情報処理装置。

（６）

前記検索要求には、検索条件としてフィルター情報がさらに含まれる、前記（４）または（５）に記載の情報処理装置。

（７）

前記制御部は、

前記登録要求情報が入力された際、前記登録オブジェクトのモダリティと親子関係を有するサブモダリティの定義に従って、前記登録オブジェクトを変換して登録用のサブ変換データを生成する制御と、

前記第 1 の識別情報と前記サブ変換データを、前記サブモダリティに対応する 1 以上の特徴抽出器に出力する制御と、

をさらに行う、前記 (1) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(8)

前記制御部は、

前記検索要求が入力された際、前記検索オブジェクトのモダリティと親子関係を有するサブモダリティの定義に従って、前記検索オブジェクトのうち前記サブモダリティに対応するデータを変換して検索用のサブ変換データを生成する制御と、

前記検索用のサブ変換データを、前記サブモダリティおよび前記ターゲットモダリティに対応する 1 以上の前記特徴抽出器に出力する制御と、

をさらに行う、前記 (3) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(9)

前記制御部は、

前記検索要求に基づいて前記特徴抽出器から取得した前記第 2 の識別情報および類似度と、前記特徴抽出器の重み付けに基づいて、複数の前記第 2 の識別情報を順位付けする制御と、

上位所定数の前記第 2 の識別情報を前記検索結果として出力する制御と、

をさらに行う、前記 (4) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(10)

前記制御部は、

1 以上のアプリケーションから出力されたユーザの操作情報を含む情報に基づいて、前記ユーザに提案するコンテンツを検索する前記検索要求を生成し、

前記特徴抽出器から取得した 1 以上の前記第 2 の識別情報を、前記検索結果として出力する、前記 (4) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(11)

前記制御部は、

前記情報に含まれる、前記アプリケーションで扱われているコンテンツを前記検索オブジェクトとし、

前記コンテンツのモダリティを、前記検索オブジェクトのモダリティとし、

前記アプリケーションで要求されているコンテンツのモダリティを、前記ターゲットモダリティとして、前記検索要求を生成する、前記(10)に記載の情報処理装置。

(12)

前記情報処理装置は、

前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記特徴抽出器を有する特徴管理サーバに送信する通信部をさらに備える、前記(1)～(11)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(13)

プロセッサが、

登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、

前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、

前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、
を行うことを含む、情報処理方法。

(14)

コンピュータを、

登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、

前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従っ

て変換し、登録用の変換データを生成する制御と、

前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、

を行う制御部として機能させるための、プログラム。

符号の説明

- [0154] 10、10x 情報処理装置
- 20、24 特徴管理サーバ
- 25 データベースサーバ
- 100 制御部
- 101、101x 特徴空間管理部
- 102、102x モダリティ管理部
- 103 モダリティ定義部
- 105 アプリ
- 106 情報収集部
- 107 サジェスト部
- 110 入力部
- 120 通信部
- 130 出力部
- 140 記憶部
- 200 制御部
- 201 特徴管理部
- 202 特徴抽出部
- 210 通信部
- 220 特徴量データベース
- 240 特徴抽出部
- 250 特徴量データベース

請求の範囲

- [請求項1] 登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、
前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、
前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、
を行う制御部を備える、情報処理装置。
- [請求項2] 前記モダリティの定義は、モダリティに対応する所定のデータ形式への変換ルールである、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
検索要求に含まれる検索オブジェクトを前記検索オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、検索用の変換データを生成する制御と、
前記検索用の変換データを、前記検索オブジェクトのモダリティと前記検索要求に含まれるターゲットモダリティとに対応する前記特徴抽出器に出力する制御と、
を行う、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、
1以上の前記特徴抽出器において前記検索用の変換データに基づいて検索された第2の識別情報を取得し、
前記第2の識別情報に基づいて、前記記憶部から対応するオブジェクトを取得し、検索結果として出力する、請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記制御部は、
前記特徴抽出器から、前記検索用の変換データから抽出された特徴と類似する特徴に関連付けられた前記第2の識別情報と共に、前記特徴の類似度合いを示す類似度を取得する、請求項4に記載の情報処

理装置。

[請求項6] 前記検索要求には、検索条件としてフィルター情報がさらに含まれる、請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記制御部は、

前記登録要求情報が入力された際、前記登録オブジェクトのモダリティと親子関係を有するサブモダリティの定義に従って、前記登録オブジェクトを変換して登録用のサブ変換データを生成する制御と、

前記第1の識別情報と前記サブ変換データを、前記サブモダリティに対応する1以上の特徴抽出器に出力する制御と、
をさらに行う、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記制御部は、

前記検索要求が入力された際、前記検索オブジェクトのモダリティと親子関係を有するサブモダリティの定義に従って、前記検索オブジェクトのうち前記サブモダリティに対応するデータを変換して検索用のサブ変換データを生成する制御と、

前記検索用のサブ変換データを、前記サブモダリティおよび前記ターゲットモダリティに対応する1以上の前記特徴抽出器に出力する制御と、

をさらに行う、請求項3に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記制御部は、

前記検索要求に基づいて前記特徴抽出器から取得した前記第2の識別情報および類似度と、前記特徴抽出器の重み付けに基づいて、複数の前記第2の識別情報を順位付けする制御と、

上位所定数の前記第2の識別情報を前記検索結果として出力する制御と、

をさらに行う、請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記制御部は、

1以上のアプリケーションから出力されたユーザの操作情報を含

む情報に基づいて、前記ユーザに提案するコンテンツを検索する前記検索要求を生成し、

前記特徴抽出器から取得した1以上の前記第2の識別情報を、前記検索結果として出力する、請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項11]

前記制御部は、

前記情報に含まれる、前記アプリケーションで扱われているコンテンツを前記検索オブジェクトとし、

前記コンテンツのモダリティを、前記検索オブジェクトのモダリティとし、

前記アプリケーションで要求されているコンテンツのモダリティを、前記ターゲットモダリティとして、前記検索要求を生成する、請求項10に記載の情報処理装置。

[請求項12]

前記情報処理装置は、

前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記特徴抽出器を有する特徴管理サーバに送信する通信部をさらに備える、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項13]

プロセッサが、

登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、

前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、

前記第1の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティに対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、
を行うことを含む、情報処理方法。

[請求項14]

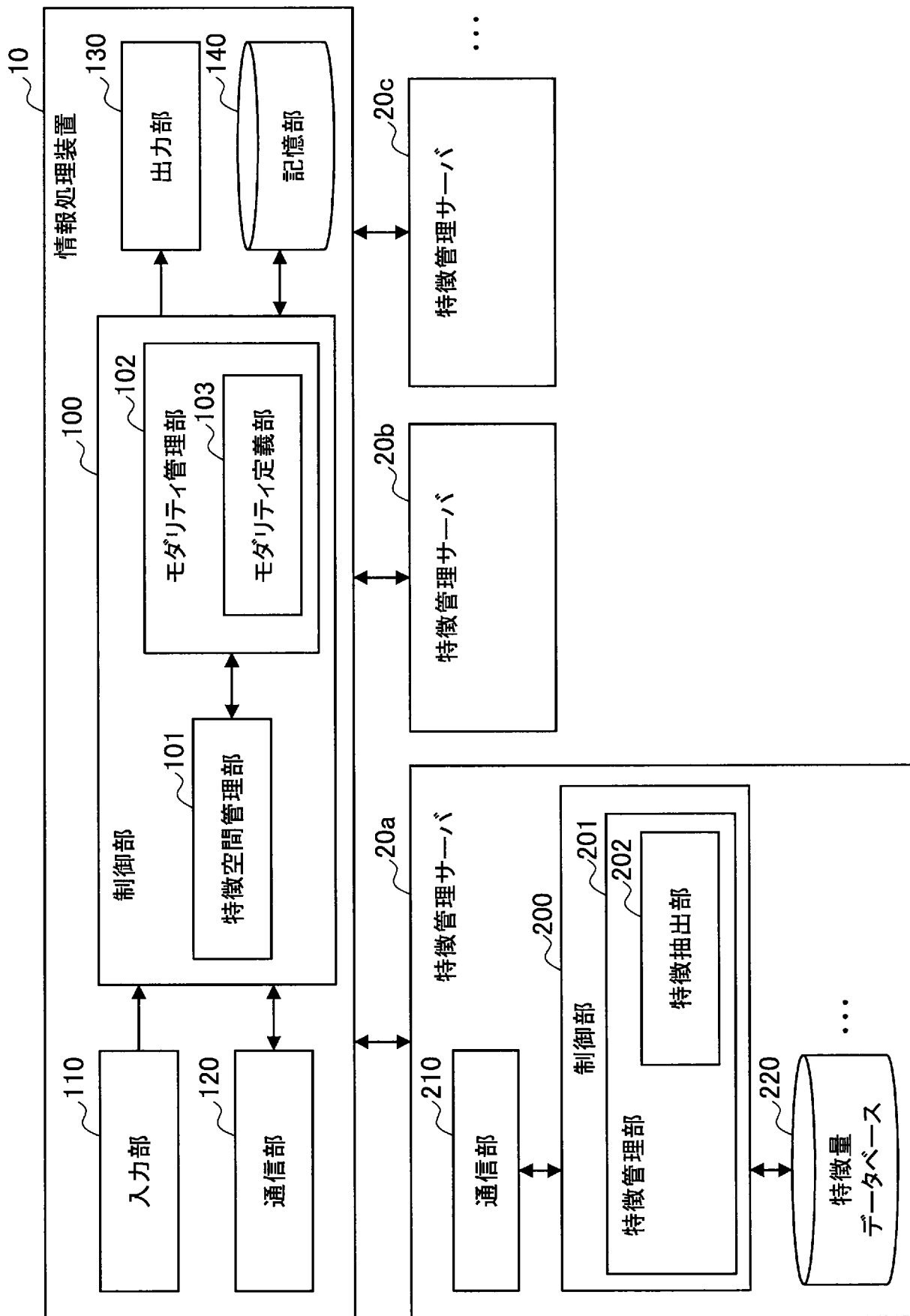
コンピュータを、

登録要求情報に含まれる登録オブジェクトを複数の特徴抽出部に共通する一意の第1の識別情報と関連付けて記憶部に記憶する制御と、

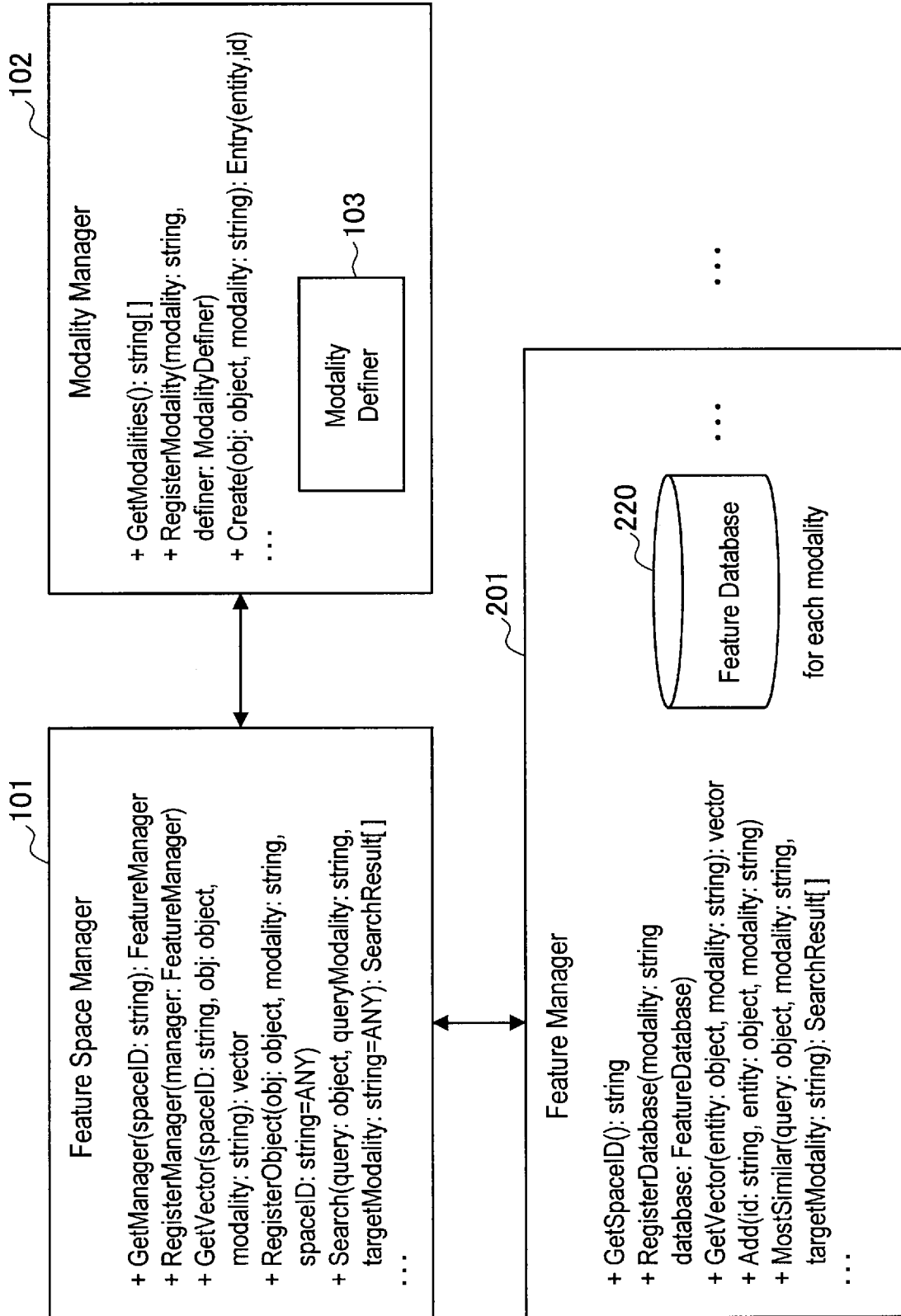
前記登録オブジェクトを前記登録オブジェクトのモダリティの定義

に従って変換し、登録用の変換データを生成する制御と、
前記第 1 の識別情報と前記登録用の変換データを、前記モダリティ
に対応する複数の特徴抽出器に出力する制御と、
を行う制御部として機能させるための、プログラム。

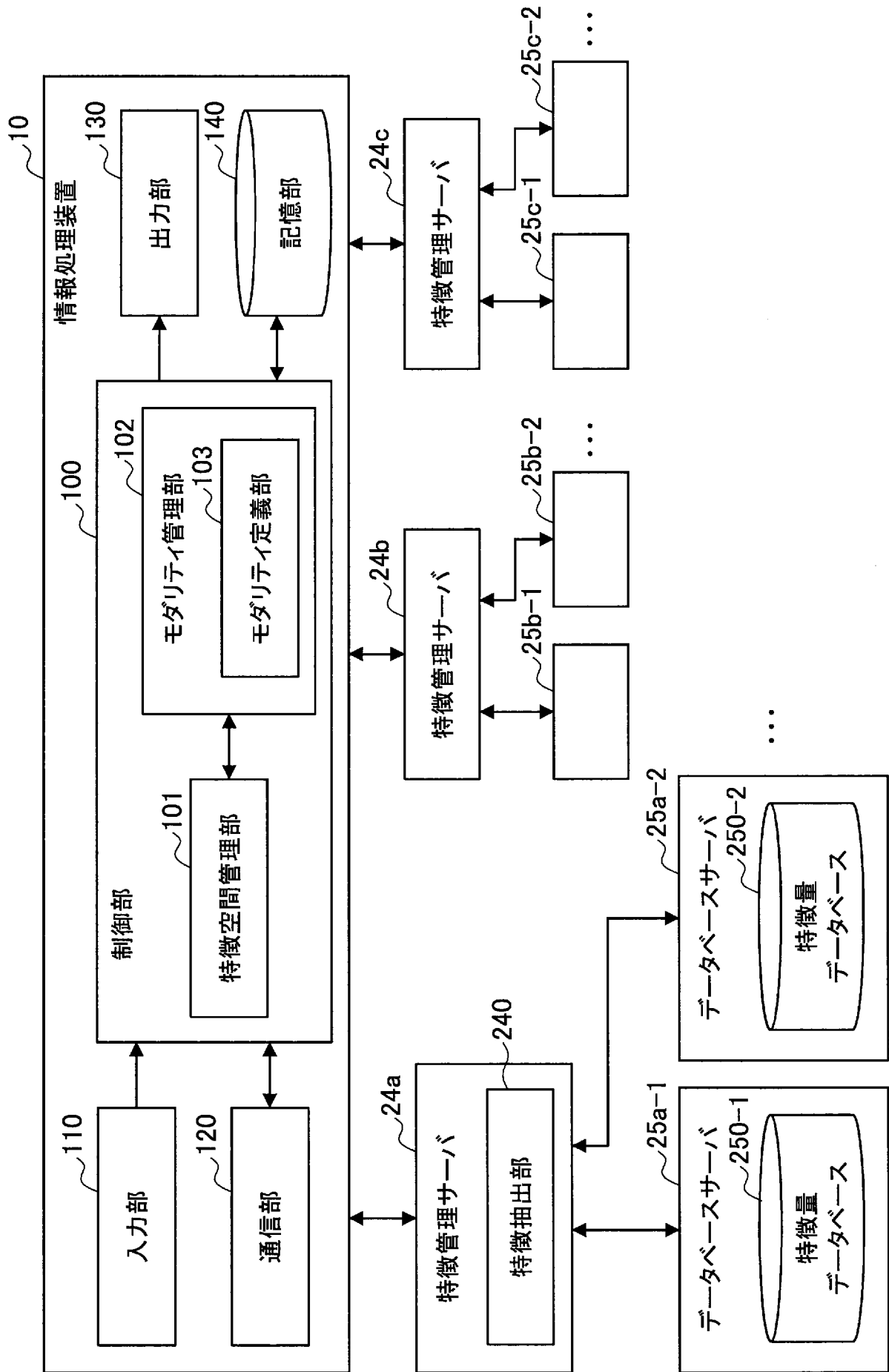
[図1]



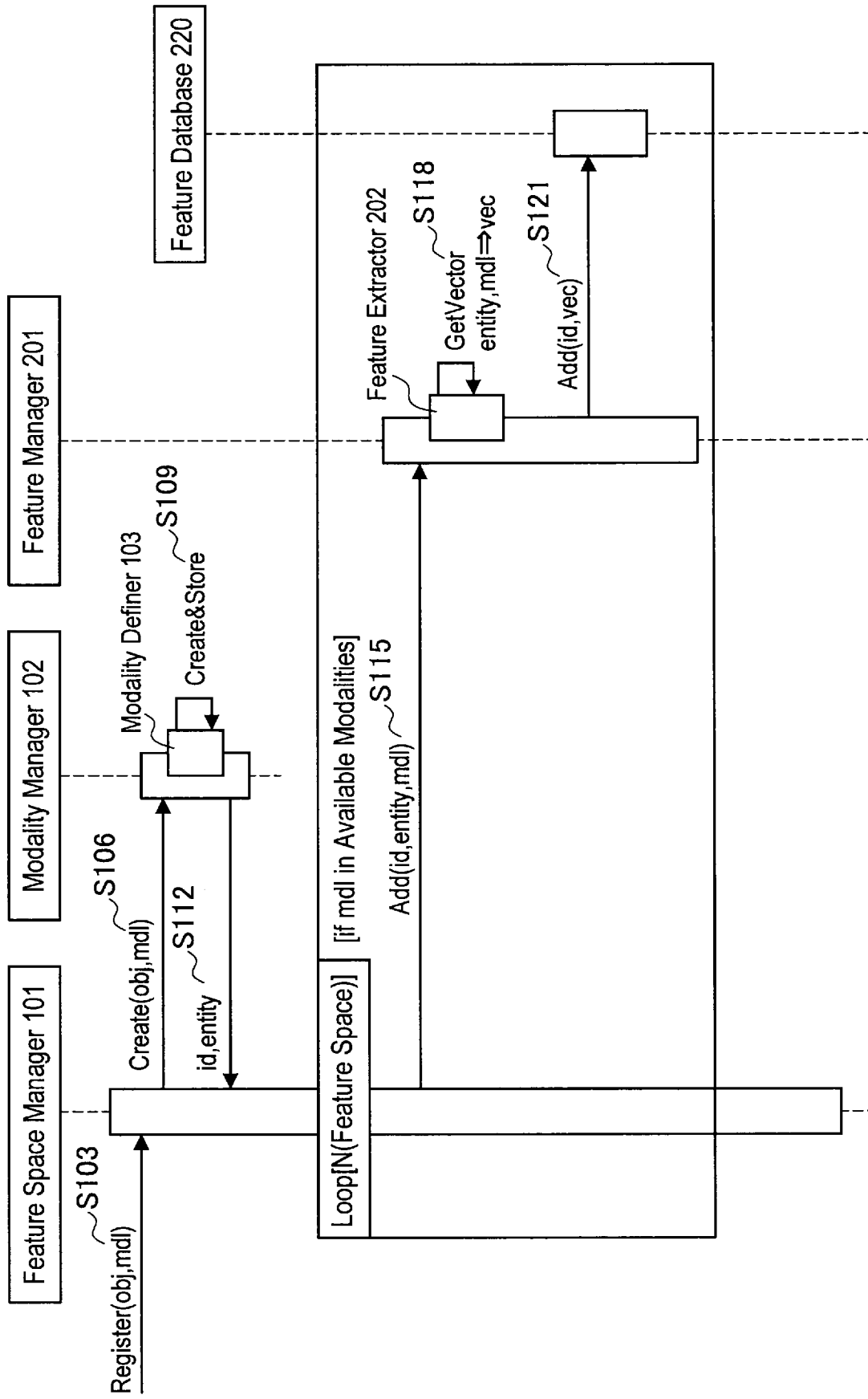
[2]



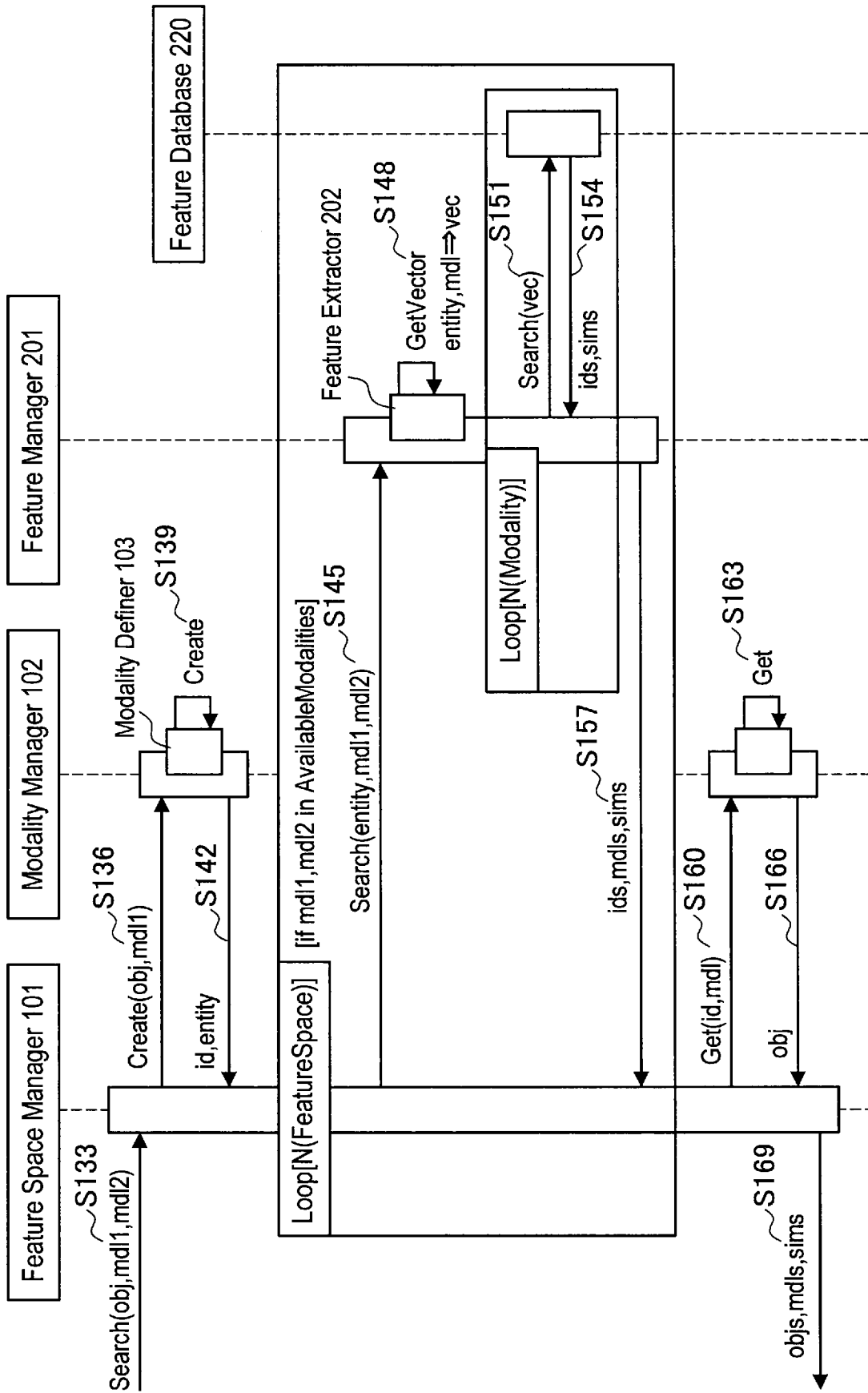
[図3]



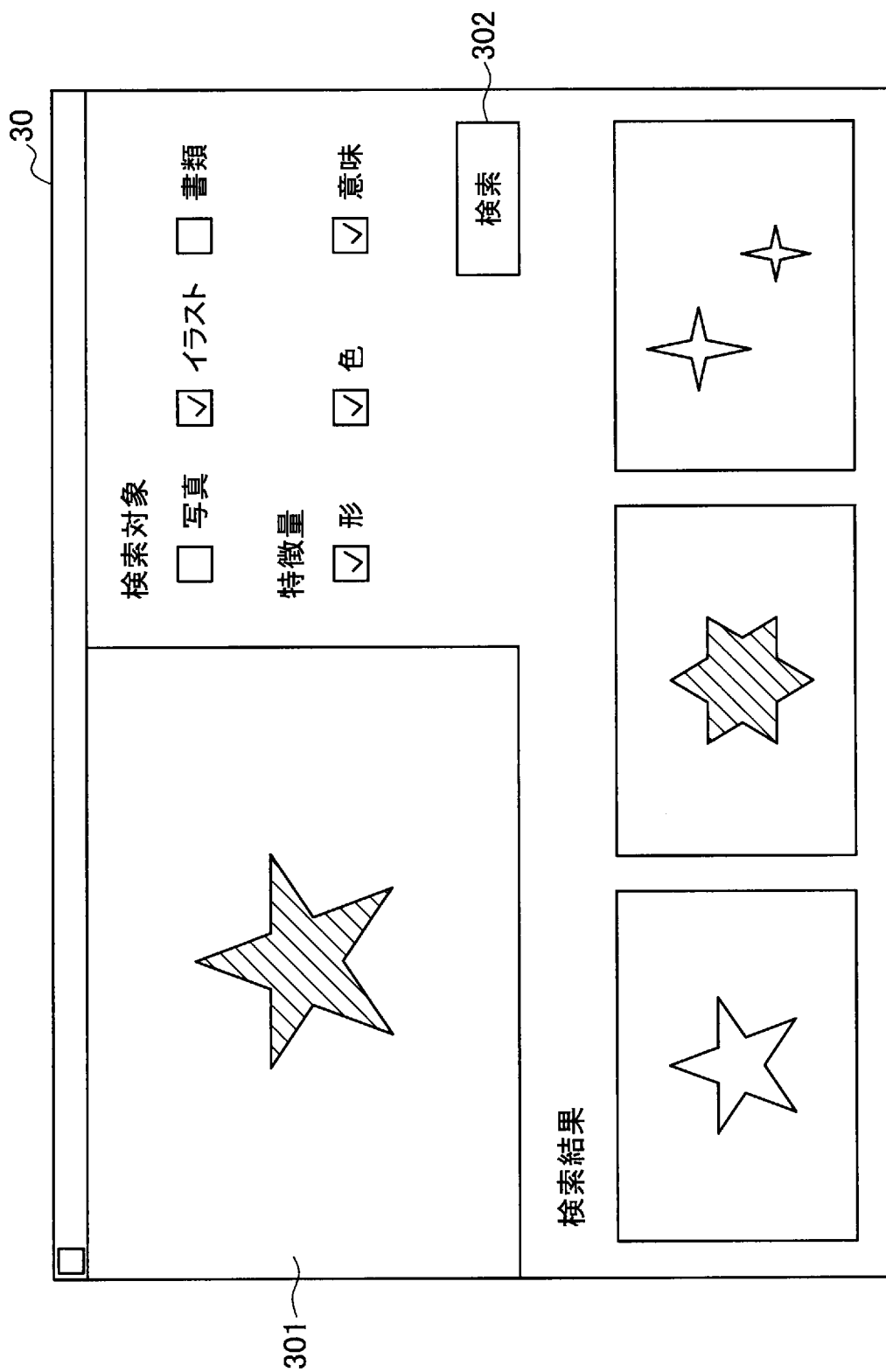
[図4]



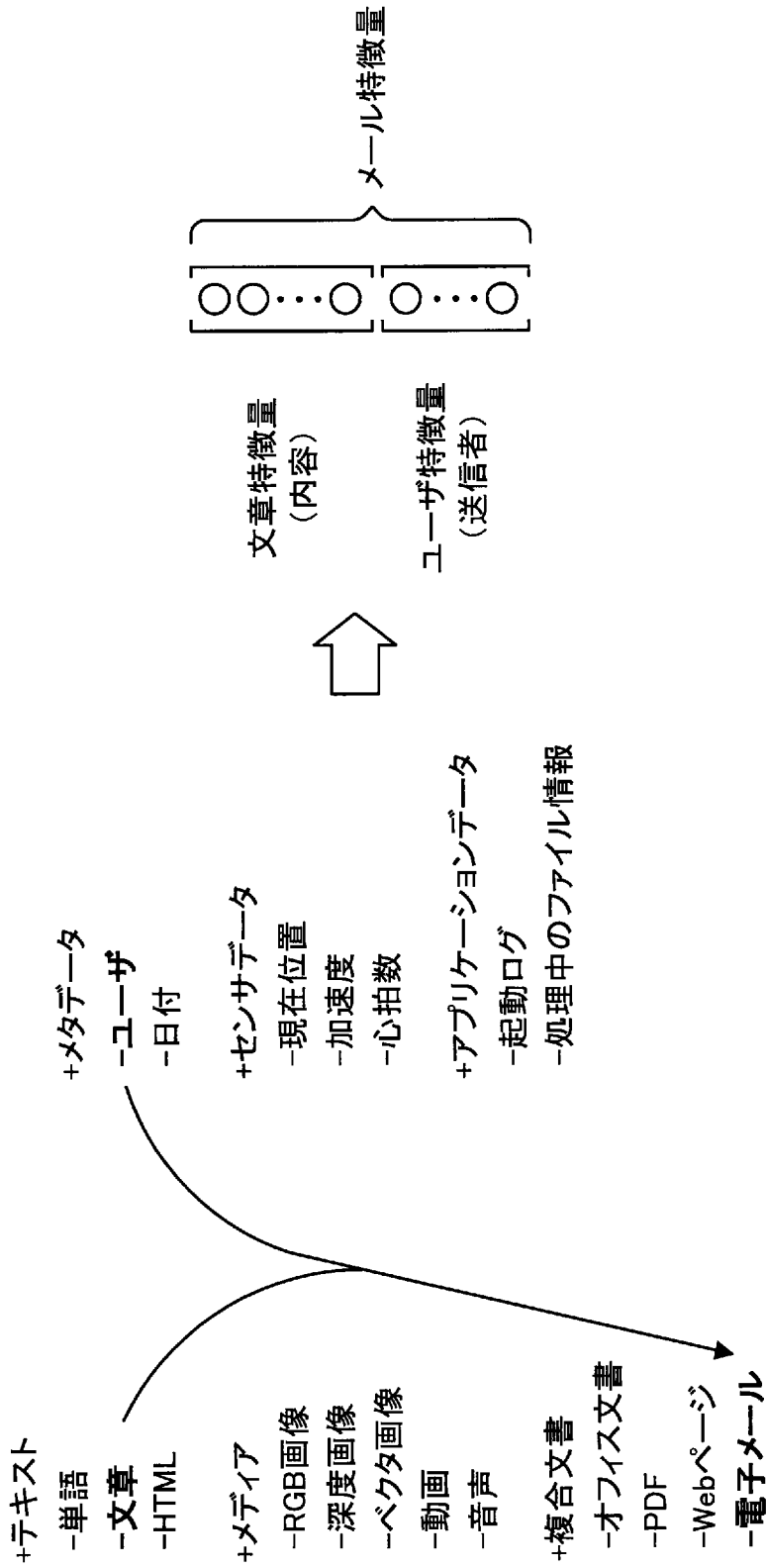
[5]



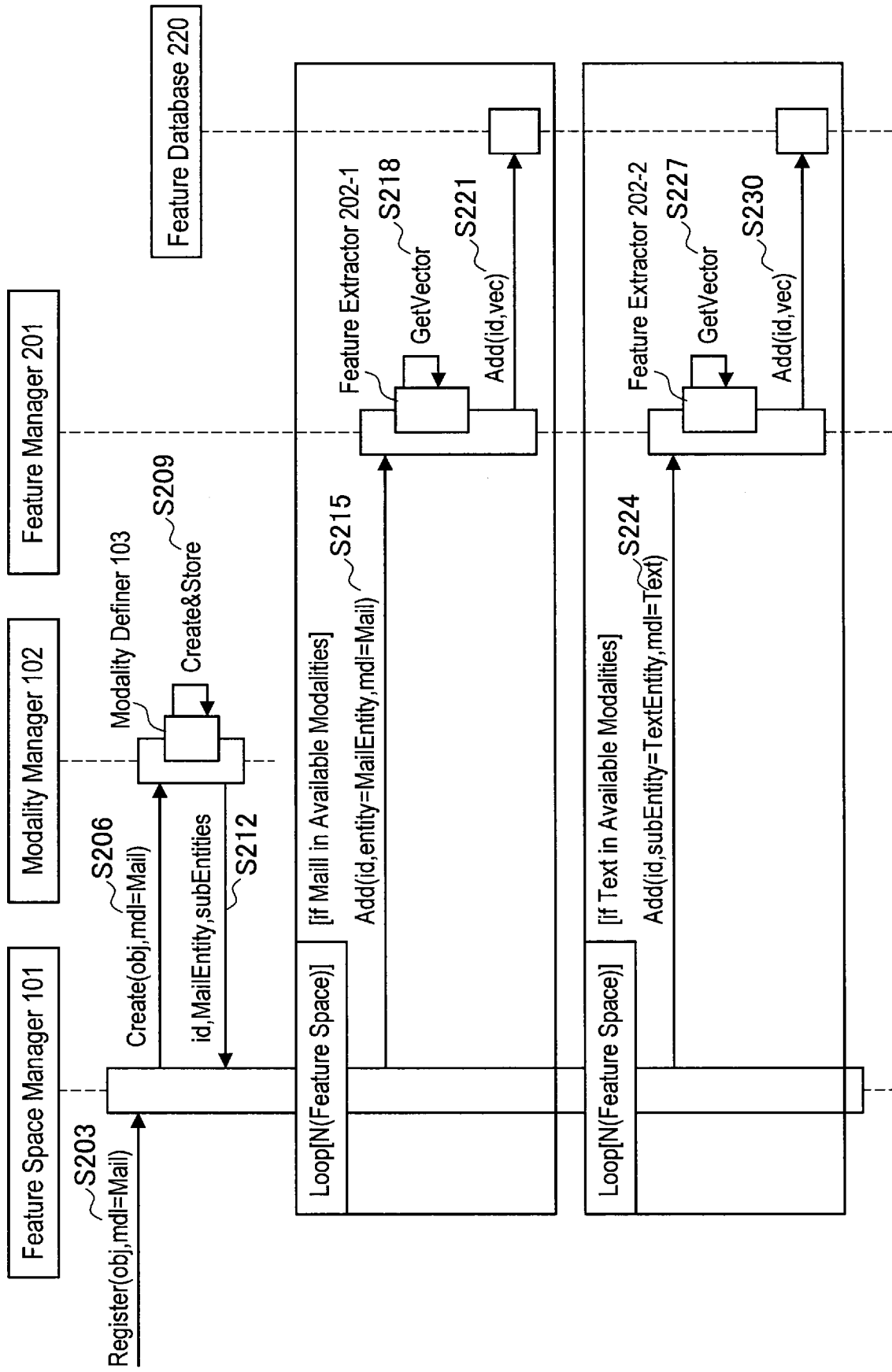
[図6]



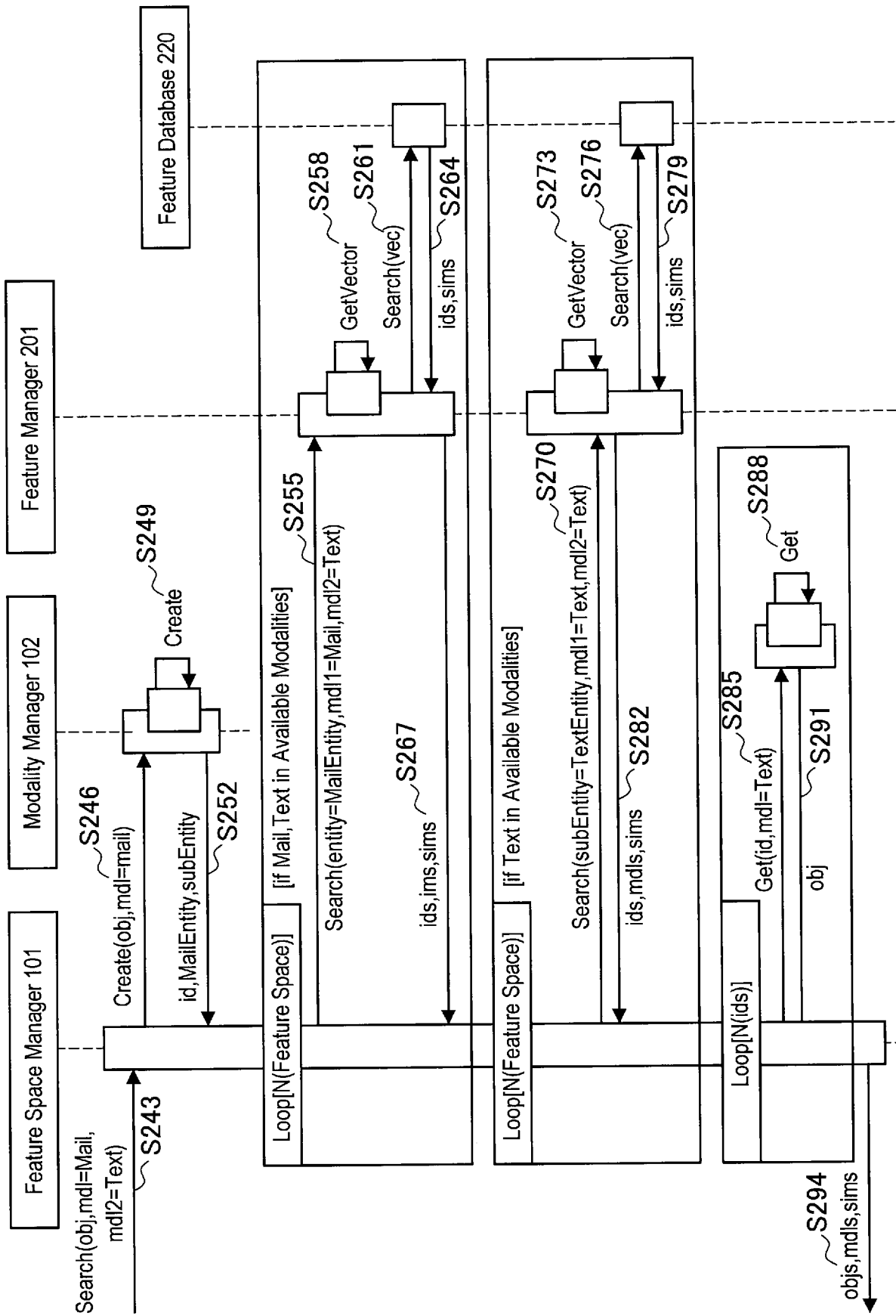
[図7]



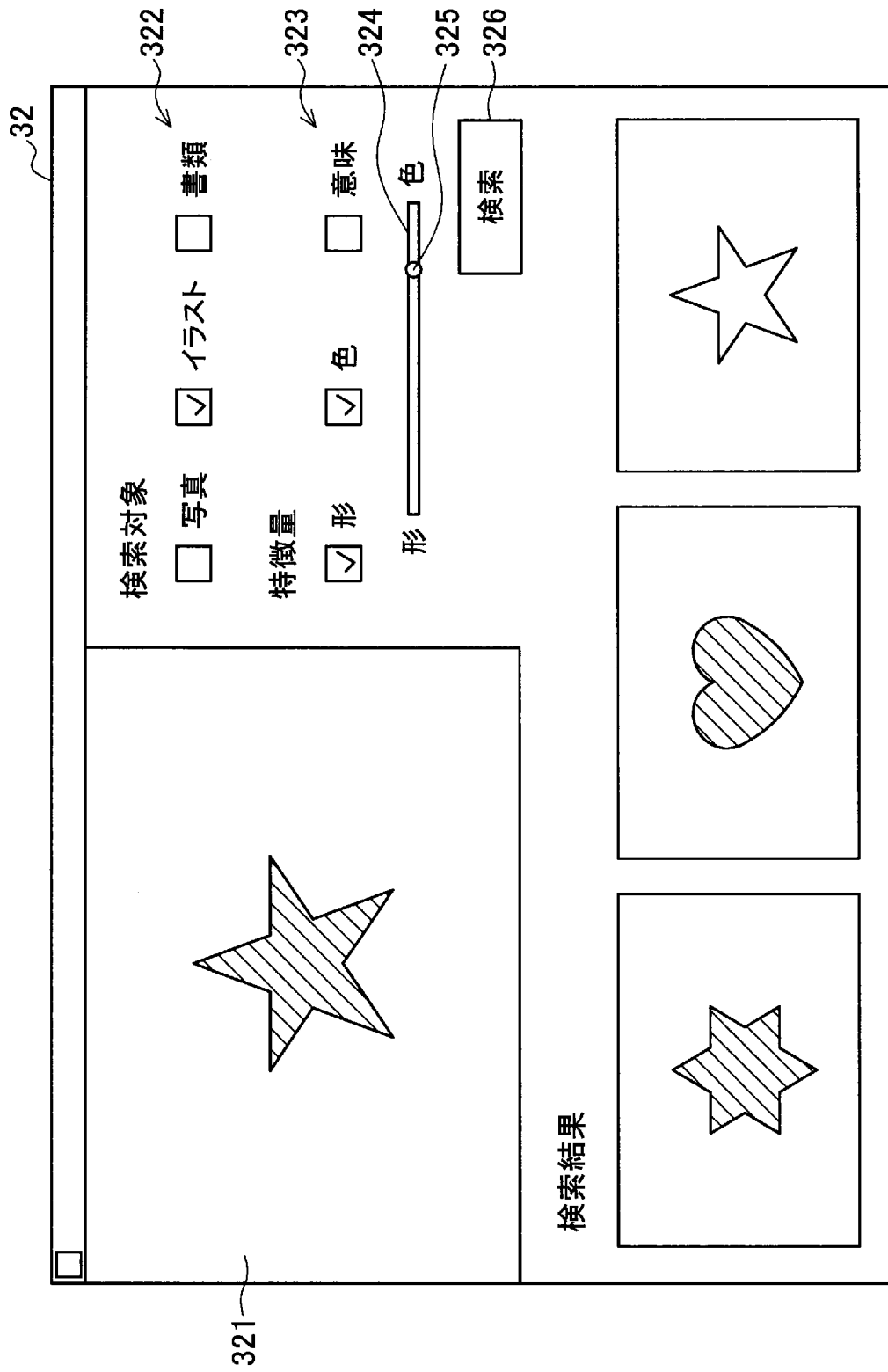
[8]



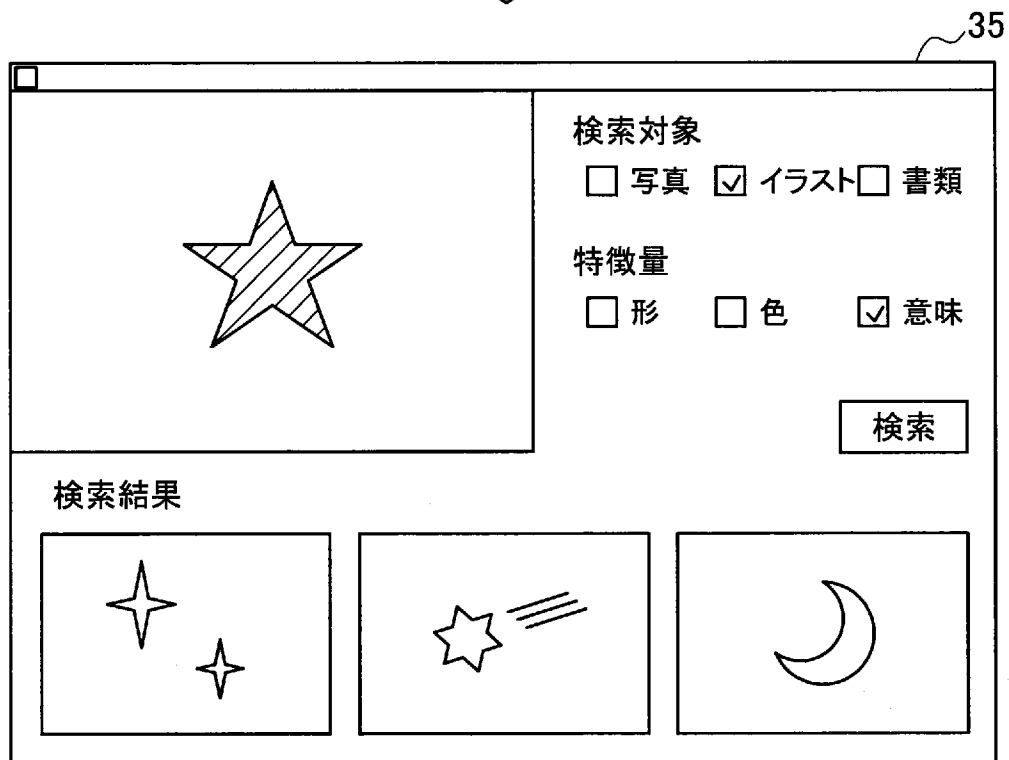
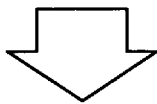
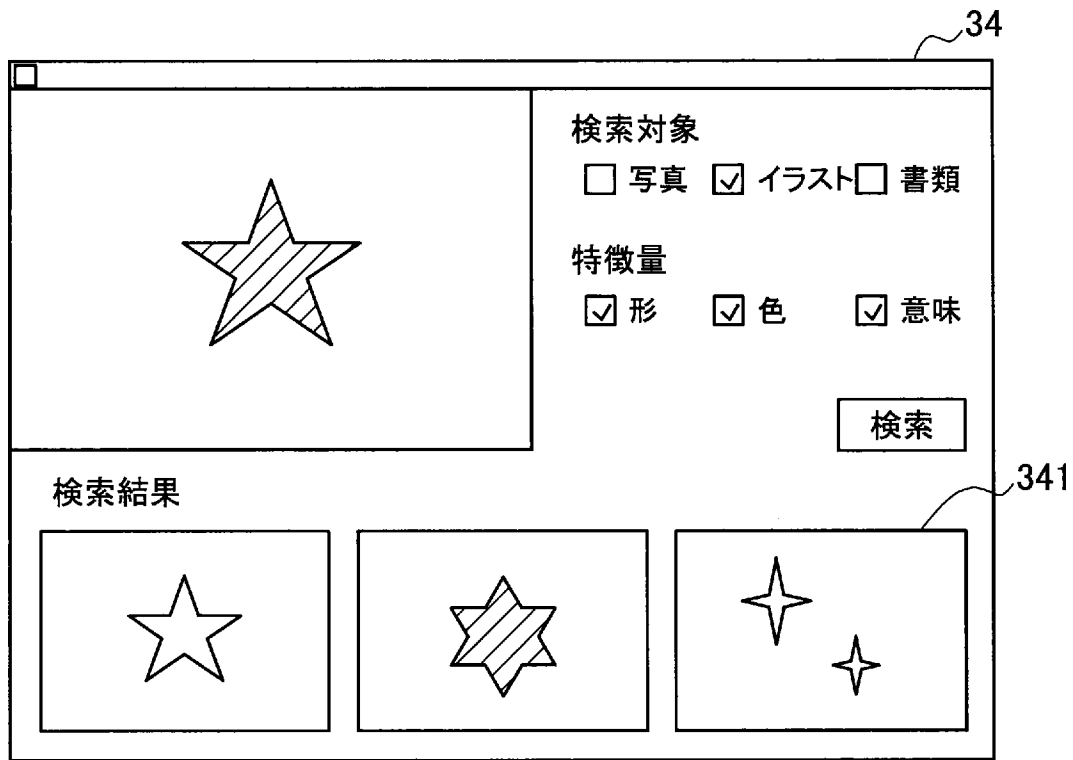
[9]



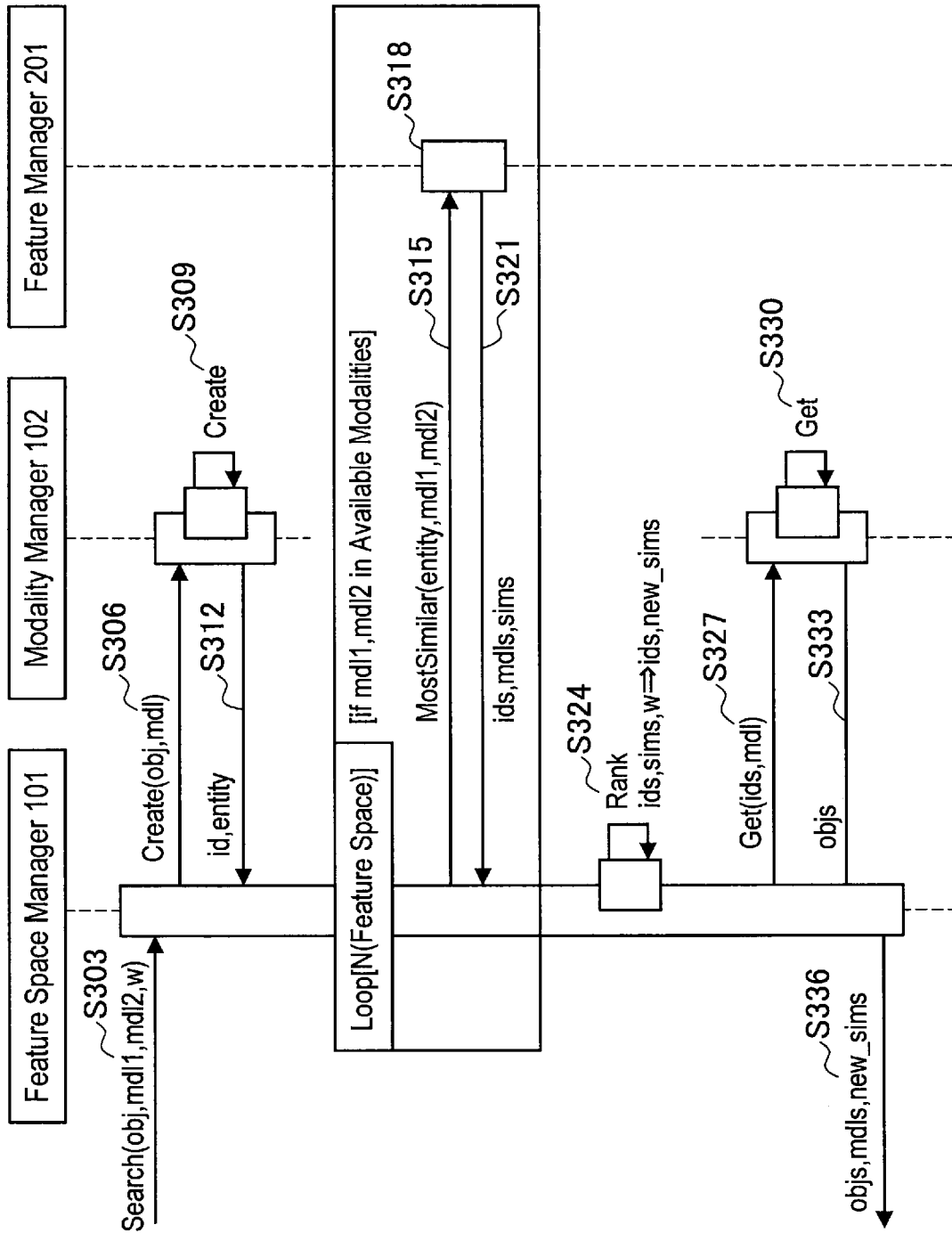
[図10]



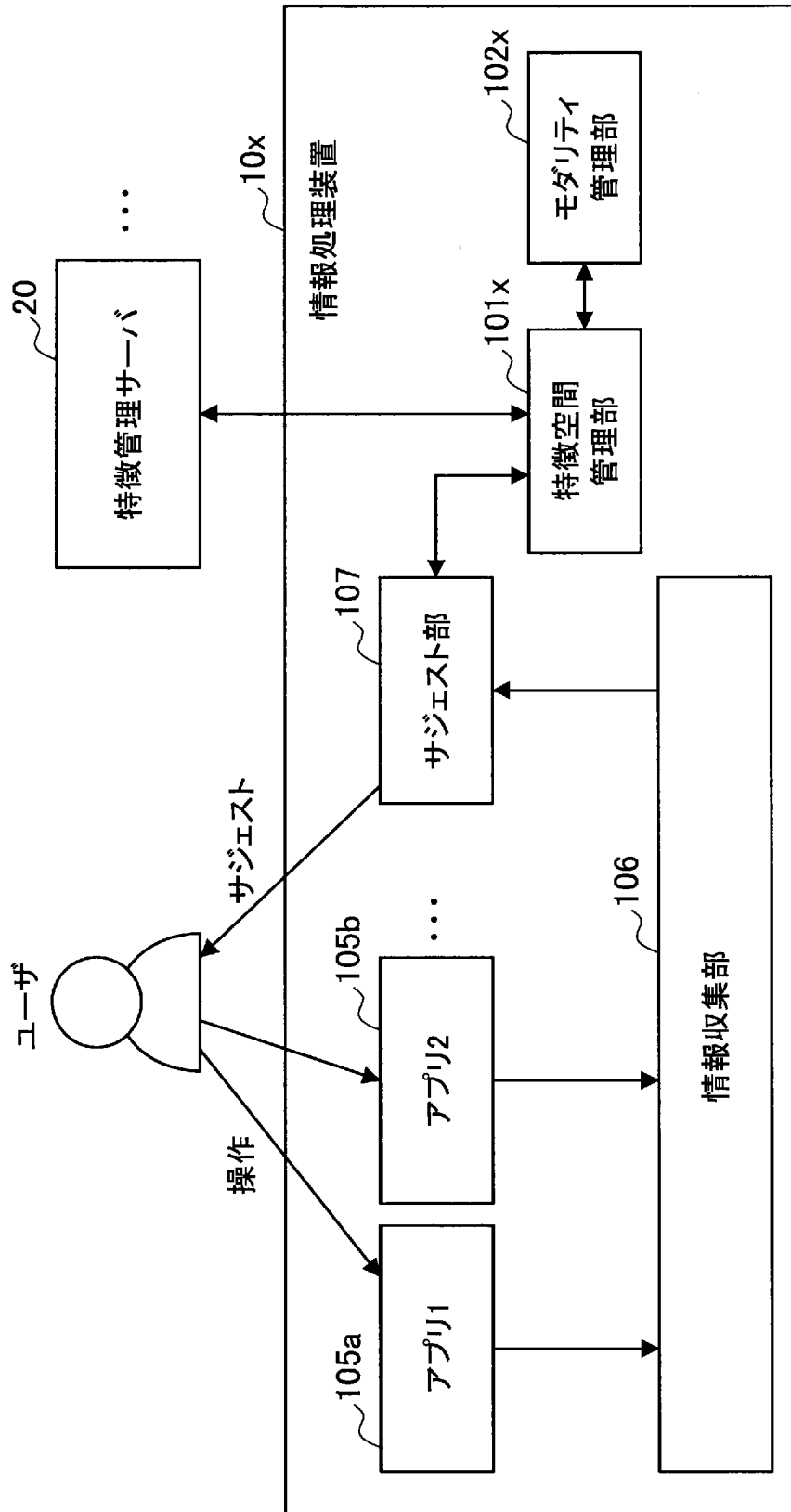
[図11]



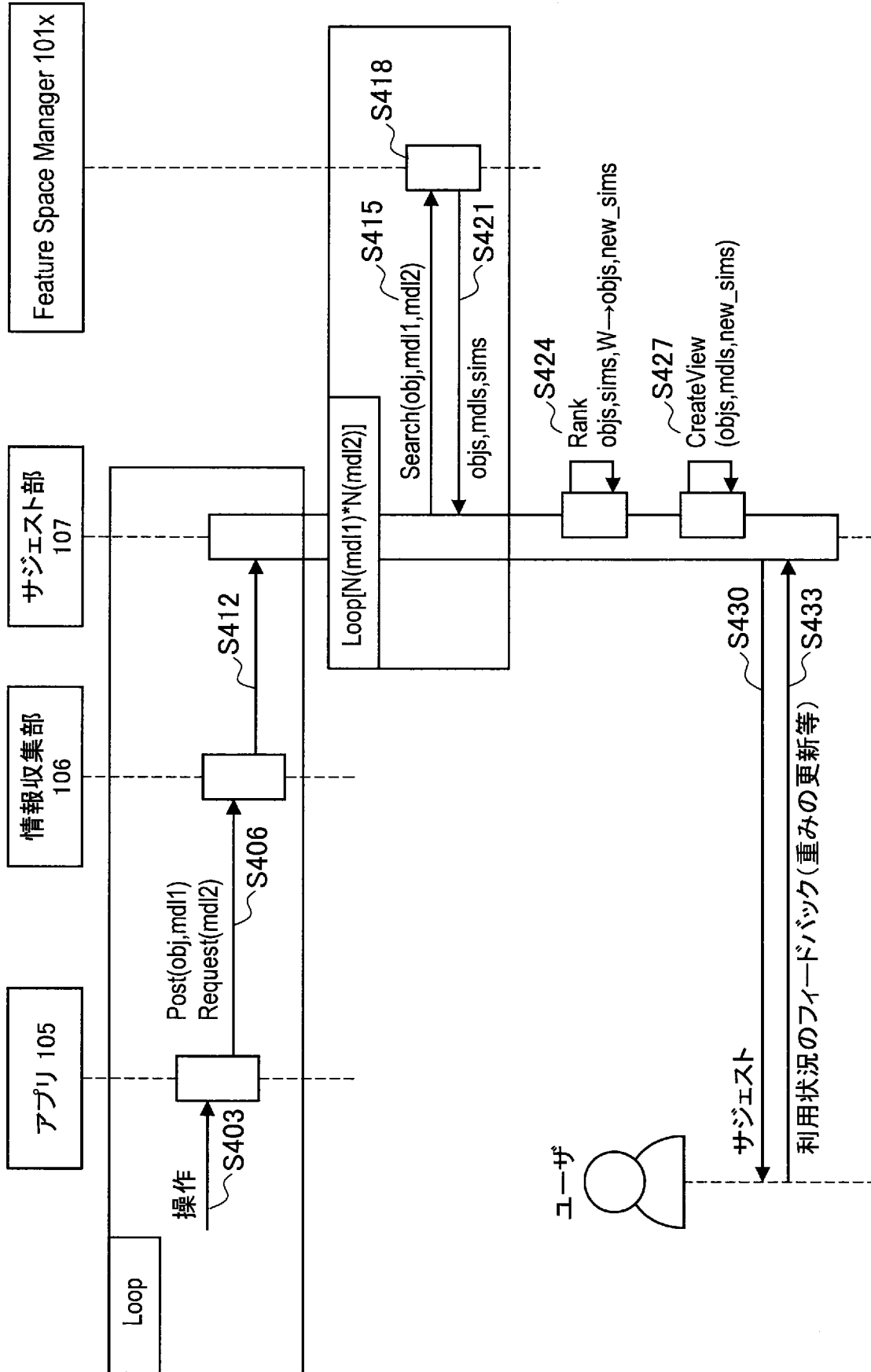
[12]



[図13]



[図14]



[図15]

操作情報例	要求情報例(サジェスト例)
<ul style="list-style-type: none"> ・全般 <ul style="list-style-type: none"> ・時刻 ・現在位置 ・起動中のアプリケーション ・ファイルの閲覧、編集 <ul style="list-style-type: none"> ・編集中的文書 ・視聴中のメディア ・選択中のテキスト、画像 ・Webブラウザ <ul style="list-style-type: none"> ・閲覧中のWebページ ・地図アプリ <ul style="list-style-type: none"> ・住所 ・メールアプリ <ul style="list-style-type: none"> ・メールの本文 ・メールの送信者 ・カレンダーアプリ <ul style="list-style-type: none"> ・スケジュール ・音声モニタ <ul style="list-style-type: none"> ・会話内容 ・画像モニタ <ul style="list-style-type: none"> ・周囲の状況 ・周囲の人物 ... 	<ul style="list-style-type: none"> ・単語、文書などのテキスト ・色、フォントなどの装飾情報 ・画像、音声などのメディア素材 ・文書 ・Webページ ・ユーザ ・アプリケーション ・推奨される操作 ...

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. G06F16/00 (2019.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl. G06F16/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-285612 A (CANON INC.) 19 October 2006, paragraphs [0001], [0003]-[0004], [0020], [0050], [0060], [0064], [0083]-[0098], [0155]-[0159], [0167]-[0172], [0174], [0195] & US 2006/0221357 A1, paragraphs [0001], [0003]-[0004], [0027], [0091], [0101], [0105], [0124]-[0139], [0196]-[0200], [0208]-[0213], [0215], [0239]	1-8, 12-14 9-11
Y	JP 2004-348706 A (CANON INC.) 09 December 2004, paragraphs [0001], [0003], [0121]-[0128] & US 2004/0220898 A1, paragraphs [0001], [0003], [0157]-[0164] & CN 1542655 A & EP 1473642 A2	9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 April 2019 (03.04.2019)	Date of mailing of the international search report 16 April 2019 (16.04.2019)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004534

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-343850 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 21 December 2006, paragraphs [0004]-[0005] & US 2006/0277455 A1, paragraphs [0008]-[0011]	10-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G06F16/00(2019.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G06F16/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-285612 A（キヤノン株式会社）2006.10.19, 段落[0001],[0003]-[0004],[0020],[0050],[0060],[0064], [0083]-[0098],[0155]-[0159],[0167]-[0172],[0174],[0195] & US 2006/0221357 A1, 段落[0001],[0003]-[0004],[0027],[0091], [0101],[0105],[0124]-[0139],[0196]-[0200],[0208]-[0213], [0215],[0239]	1-8, 12-14 9-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 03.04.2019	国際調査報告の発送日 16.04.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 松尾 真人 電話番号 03-3581-1101 内線 3586	5N 8384

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-348706 A (キヤノン株式会社) 2004. 12. 09, 段落[0001], [0003], [0121]-[0128] & US 2004/0220898 A1, 段落[0001], [0003], [0157]-[0164] & CN 1542655 A & EP 1473642 A2	9
Y	JP 2006-343850 A (富士ゼロックス株式会社) 2006. 12. 21, 段落[0004]-[0005] & US 2006/0277455 A1, [0008]-[0011]	10-11