

(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
2021年8月19日(19.08.2021)



(10) 国際公開番号
WO 2021/161908 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 40/30 (2020.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/004278

(22) 国際出願日: 2021年2月5日(05.02.2021)

(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 2020-023768 2020年2月14日(14.02.2020) JP

(71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

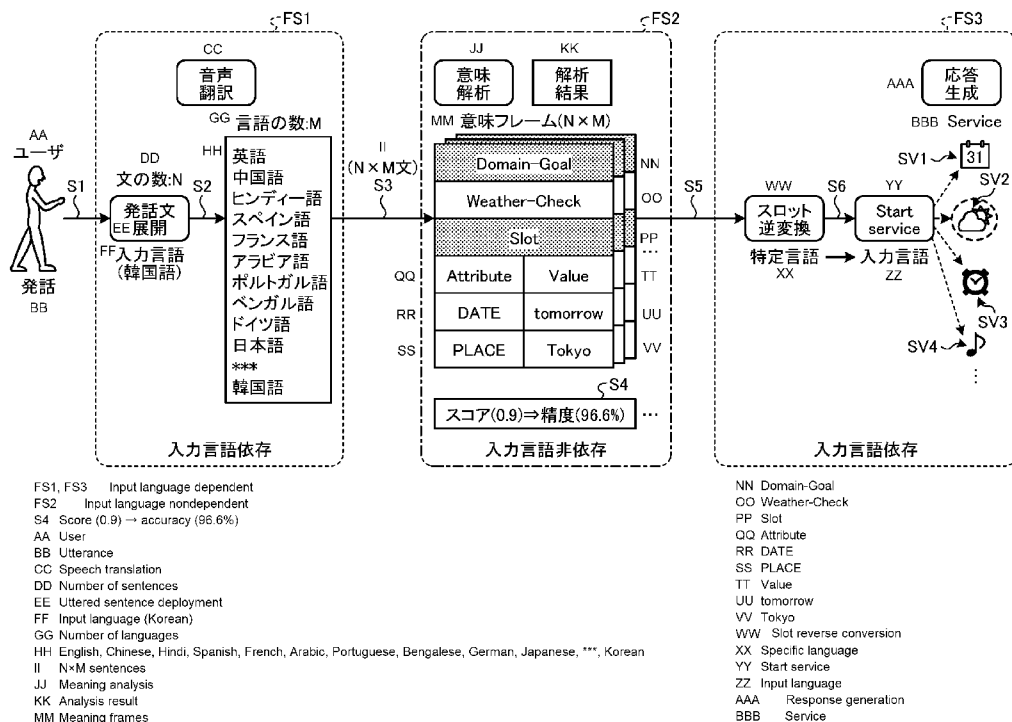
(72) 発明者: 小野 淳也 (ONO, Junya); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(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).

(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, IT, JO, KE, KG, KH,

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

(54) 発明の名称: 情報処理装置及び情報処理方法



(57) Abstract: An information processing device according to the present invention is provided with: an execution unit that executes a meaning analysis process for one or more pieces of character information corresponding to one or more languages including a target language which corresponds to utterance by a user; and a calculation unit that calculates an accuracy index value enabling the accuracy of the meaning analysis process to be compared among the languages for each of the one or more pieces of character information on the basis of the result of the meaning analysis process corresponding

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

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

to each of the one or more pieces of character information.

(57) 要約：本開示に係る情報処理装置は、ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む1以上の言語の各々に対応する1以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する実行部と、前記1以上の文字情報の各々に対応する前記意味解析処理の結果に基づいて、前記1以上の文字情報の各々に対して、前記意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する算出部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、意味解析や翻訳等の自然言語処理に関する技術が知られている。例えば、意味解析技術を用いて、翻訳元言語文を翻訳先言語に変換する機械翻訳システムが提供されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-318344号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来技術によれば、翻訳元言語文を意味解析した結果と、翻訳した翻訳結果文を意味解析した結果とを比較し翻訳結果文を選択する処理を行う。

[0005] しかしながら、従来技術は、翻訳元言語の結果と翻訳先言語の結果との類似度に基づいて、翻訳結果文を選択している。この場合、例えば翻訳元言語の意味解析の精度が低い場合、その精度が低い翻訳元言語の結果に基づいて翻訳結果文の選択を行うこととなり、適切な処理を行うことが難しい。また、複数の言語での意味解析の結果が有る場合に、そのいずれの意味解析の結果が意味解析の結果として好適であるかの判別が難しいといった課題もある。そのため、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることが望まれている。

[0006] そこで、本開示では、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる情報処理装置及び情報処理方法を提案する。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本開示に係る一形態の情報処理装置は、ユ

一ザの発話に対応する言語である対象言語を含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する実行部と、前記 1 以上の文字情報の各々に対応する前記意味解析処理の結果に基づいて、前記 1 以上の文字情報の各々に対して、前記意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する算出部と、を備える。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本開示の実施形態に係る情報処理の一例を示す図である。
- [図2]本開示の実施形態に係る情報処理システムの構成例を示す図である。
- [図3]本開示の実施形態に係る情報処理装置の構成例を示す図である。
- [図4]本開示の実施形態に係る言語情報記憶部の一例を示す図である。
- [図5]本開示の実施形態に係る意味フレーム情報記憶部の一例を示す図である。
- [図6]本開示の実施形態に係る解析精度情報記憶部の一例を示す図である。
- [図7]本開示の実施形態に係る閾値情報記憶部の一例を示す図である。
- [図8]本開示の実施形態に係る端末装置の構成例を示す図である。
- [図9]本開示の実施形態に係る応答の一例を示す図である。
- [図10]本開示の実施形態に係る情報処理装置の処理を示すフローチャートである。
- [図11]本開示の実施形態に係る情報処理システムの処理を示すフローチャートである。
- [図12]本開示の実施形態に係る情報処理システムの処理を示すフローチャートである。
- [図13]本開示の実施形態に係る情報処理システムの処理を示すフローチャートである。
- [図14]情報処理システムによる処理の一例を示す概念図である。
- [図15]情報処理システムによる具体的な処理の一例を示す図である。
- [図16]解析精度の一例を示す図である。
- [図17]解析精度の一例を示す図である。

[図18]解析精度とスコアとの関係の一例を示す図である。

[図19]他の言語を介した翻訳の一例を示す図である。

[図20]情報処理装置の機能を実現するコンピュータの一例を示すハードウェア構成図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態により本願にかかる情報処理装置及び情報処理方法が限定されるものではない。また、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0010] 以下に示す項目順序に従って本開示を説明する。

1. 実施形態

1-1. 本開示の実施形態に係る情報処理の概要

1-1-1. 概要、背景及び効果等

1-1-2. スコア関数

1-1-2-1. 関数生成例

1-1-3. 処理の主な流れ

1-2. 実施形態に係る情報処理システムの構成

1-3. 実施形態に係る情報処理装置の構成

1-4. 実施形態に係る端末装置の構成

1-5. 応答例

1-6. 実施形態に係る情報処理の手順

1-6-1. 情報処理装置に係る処理の手順

1-6-2. 情報処理システムに係る処理の手順

1-6-3. 情報処理システムに係る処理の他の手順その1

1-6-4. 情報処理システムに係る処理の他の手順その2

1-7. 情報処理システムによる処理の概念図

1-7-1. 情報処理システムによる処理の具体例

1-8. 処理の詳細等

- 1-8-1. 言語識別
- 1-8-2. 低精度の意味解析器の改善
- 1-8-3. 品質推定
- 1-8-4. クラウドワーカ
- 1-8-5. 翻訳精度・時間の調整
- 2. その他の実施形態
 - 2-1. クライアント側で意味解析処理等を行う構成例
 - 2-2. その他の構成例
 - 2-3. その他
- 3. 本開示に係る効果
- 4. ハードウェア構成

[0011] [1. 実施形態]

[1-1. 本開示の実施形態に係る情報処理の概要]

図1は、本開示の実施形態に係る情報処理の一例を示す図である。本開示の実施形態に係る情報処理は、情報処理装置100（図3参照）や端末装置10（図8参照）を含む情報処理システム1（図2参照）によって実現される。図1では、情報処理システム1によって実現される情報処理の概要を説明する。図1は、本開示の実施形態に係る情報処理の一例を示す図である。

[0012] まず、図1の説明に先だって説明に用いる用語について記載する。以下では、ユーザの発話に対応する言語（入力言語）を「対象言語」と記載する。例えば、対象言語は、情報処理システム1が入力として受け付ける言語に対応する。また、対象言語の翻訳先となる言語を「翻訳先言語」と記載する。すなわち、一の言語が対象言語となったり、他の言語に対しての翻訳先言語となったりする。例えば、一の言語がユーザの発話に対応する言語である場合は対象言語となり、その一の言語が他の言語の翻訳先の言語となる場合は翻訳先言語となる。すなわち、ここでいう対象言語や翻訳先言語とは、後述する処理において、各言語の他の言語との関係を基に言語を区別して表現可能にするための名称である。また、以下では、対象言語に対応する文字情報

を「入力言語文字情報」と記載し、翻訳先言語に対応する文字情報を「翻訳文」や「翻訳文字情報」と記載する場合がある。また、言語のうち、意味解析処理が可能な言語を「特定言語」と記載する。また、言語のうち、特定言語以外の言語、すなわち意味解析処理ができない言語を「非特定言語」と記載する場合がある。

[0013] 以下、情報処理システム１により処理の概要を説明するが、その処理の前提となる事項を簡単に説明する。情報処理システム１は、多くの言語について音声認識（言語識別）や翻訳処理が可能であり、多くの言語を入力言語（対象言語）として受け付けることができる。例えば、情報処理システム１は、図１に示すように英語、中国語、ヒンディー語、スペイン語、フランス語、アラビア語、ポルトガル語、ベンガル語、ドイツ語、日本語、韓国語等の数多くの言語を入力言語（対象言語）として受け付けることができる。なお、これらの言語は一例に過ぎず、情報処理システム１は、上記の言語に限らず、多数の言語を入力言語（対象言語）として受け付けることができる。

[0014] また、図１に示す各処理は、情報処理システム１の情報処理装置１００及び端末装置１０のいずれの装置が行ってもよい。情報処理システム１が処理の主体として記載されている処理については、情報処理システム１に含まれるいずれの装置が行ってもよい。以下では、端末装置１０により検知されたユーザの発話に対して、情報処理装置１００が音声認識や翻訳や意味解析等の処理を実行する場合を一例として説明する。なお、図１では、情報処理装置１００が音声認識や翻訳や意味解析等の処理（情報処理）を行う場合を一例として説明するが、端末装置１０がこれらの処理（情報処理）を行ってもよい。この点については後述する。

[0015] ここから、図１について具体的に説明する。まず、ユーザが発話を行う。図１の例では、ユーザが韓国語で発話を行った場合を示す。例えば、ユーザは、「明日の東京の天気を教えて（韓国語）」と韓国語で発話する。このように、「・・・（韓国語）」と記載した場合、記載上は明細書を記載する言語（例えば日本語）であるが、実際は韓国語での発話やハングル文字である

ものとする。これにより、情報処理システム 1 は、ユーザによる韓国語での発話を受け付ける。例えば、情報処理システム 1 は、入力言語（対象言語）である韓国語の発話の音声情報を取得する。

[0016] そして、情報処理システム 1 は、処理フェーズ F S 1 に示すように、音声認識に関する処理を実行する。情報処理システム 1 は、ユーザによる発話の音声情報に対する音声認識の処理を行う。例えば、情報処理システム 1 は、音声認識により入力言語（対象言語）でのユーザによる発話のテキスト（文字情報）を発話情報として取得する。図 1 の例では、情報処理システム 1 は、言語識別処理によりユーザの発話が韓国語であると判定する。情報処理システム 1 は、対象言語である韓国語の文字情報（発話情報）を入力言語文字情報として用いる。

[0017] そして、情報処理システム 1 は、発話文展開を行う（ステップ S 1）。情報処理システム 1 は、入力言語「韓国語」の入力言語文字情報を入力言語「韓国語」のまま別の表現に言い換えた文字情報（「パラフレーズ」ともいう）を生成する発話文展開を行う。例えば、パラフレーズは、ある文字情報中のある語句（文字列）を他の語句（文字列）に置き換えた文字情報、ある文字情報に新たな語句（文字列）を追加した文字情報、ある文字情報を別の表現に言い換えた文字情報等、種々の変換態様により生成される文字情報であってもよい。例えば、パラフレーズは、ある文字情報の意味を含んだまま別の表現に変換された文字情報であればどのような文字情報であってもよい。なお、情報処理システム 1 は、パラフレーズに関する種々の技術を適宜用いてパラフレーズを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、パラフレーズ生成のルールを示す情報（パラフレーズ生成ルール情報）を用いて、パラフレーズを生成してもよい。例えば、情報処理装置 100 は、記憶部 120（図 3 参照）に記憶されたパラフレーズ生成ルール情報を用いて、パラフレーズを生成してもよい。例えば、パラフレーズ生成ルール情報には、語尾の変換等の文字列の変換の規則や、文へ特定の文字列（語尾や目的語等）を追加する規則等の一覧情報であってもよい。また、情報処理システム 1 は、ある

文字情報のパラフレーズを提供するサービス提供装置に入力言語文字情報を送信して、サービス提供装置から入力言語文字情報のパラフレーズを取得してもよい。

[0018] 情報処理システム１は、発話文展開により、入力言語文字情報（「第１発話展開文」とする）である「明日の東京の天気を教えて（韓国語）」を言い換えた複数のパラフレーズを生成する。例えば、情報処理システム１は、発話文展開により、「明日の東京の天気を教えてください（韓国語）」を入力言語文字情報のパラフレーズ（「第２発話展開文」とする）として生成する。例えば、情報処理システム１は、発話文展開により、「明日の東京の天気は何ですか？（韓国語）」を入力言語文字情報のパラフレーズ（「第３発話展開文」とする）として生成する。例えば、情報処理システム１は、発話文展開により、「明日の東京の天気が知りたいです（韓国語）」を入力言語文字情報のパラフレーズ（「第４発話展開文」とする）として生成する。なお、上記は説明のために変化の大きいパラフレーズを一例として示しており、情報処理システム１は、種々の技術を適宜用いて入力言語文字情報のパラフレーズを生成する。

[0019] 図１の例では、情報処理システム１は、上記のような発話文展開により、入力言語文字情報である「明日の東京の天気を教えて（韓国語）」をＮ個の文に発話展開する。すなわち、情報処理システム１は、発話文展開により、入力言語文字情報である「明日の東京の天気を教えて（韓国語）」を含むＮ個の文を生成する。例えば、情報処理システム１は、入力言語文字情報と、その入力言語文字情報のパラフレーズを含む疑似発話テキストリスト（以下「発話文リスト」ともいう）を生成する。情報処理システム１は、Ｎ個の文を含む発話文リストを生成する。図１の例では、情報処理システム１は、第１発話展開文、第２発話展開文、第３発話展開文、第４発話展開文等のＮ個の文を含む発話文リストを生成する。

[0020] そして、情報処理システム１は、発話文リスト中の各文を翻訳する（ステップＳ２）。情報処理システム１は、発話文リスト中の各文を特定言語へ変

換する。情報処理システム 1 は、発話文リスト中の韓国語の N 個の文の各々を特定言語へ変換する。ここで、図 1 の例では、英語、中国語、ヒンディー語、スペイン語、フランス語、アラビア語、ポルトガル語、ベンガル語、ドイツ語、日本語、韓国語等の M 個の言語が特定言語である場合を示す。なお、これらの言語は一例に過ぎず、情報処理システム 1 は、意味解析処理が可能であれば、上記の言語以外の言語を特定言語としてもよい。

[0021] 情報処理システム 1 は、第 1 発話展開文、第 2 発話展開文、第 3 発話展開文、第 4 発話展開文等の N 個の文の各々を、意味解析処理が可能な言語（特定言語）に翻訳する。情報処理システム 1 は、第 1 発話展開文～第 4 発話展開文等の N 個の文の各々を、英語、中国語、ヒンディー語、スペイン語、フランス語、アラビア語、ポルトガル語、ベンガル語、ドイツ語、日本語、韓国語等の M 個の言語（特定言語）に翻訳する。以下、入力言語の文からを特定言語の文に生成することを「言語展開」ともいう。なお、図 1 では、入力言語（対象言語）である韓国語も特定言語に含まれるため、情報処理システム 1 は、韓国語については、第 1 発話展開文、第 2 発話展開文、第 3 発話展開文、第 4 発話展開文等の N 個の文をそのまま用いる。また、入力言語（対象言語）が特定言語に含まれない場合、情報処理システム 1 は、入力言語の文（発話展開文）については意味解析の処理等に用いない。

[0022] 情報処理システム 1 は、M 個の特定言語のうち韓国語以外の M - 1 個の言語に、第 1 発話展開文、第 2 発話展開文、第 3 発話展開文、第 4 発話展開文等の N 個の文の各々を翻訳する。例えば、情報処理システム 1 は、第 1 発話展開文、第 2 発話展開文、第 3 発話展開文、第 4 発話展開文等の N 個の文の各々を、英語に翻訳する。

[0023] 例えば、情報処理システム 1 は、第 1 発話展開文「明日の東京の天気を教えて（韓国語）」を、英語に対応する翻訳文「Tell me the weather in Tokyo tomorrow」に変換する。例えば、情報処理システム 1 は、第 2 発話展開文「明日の東京の天気を教えてください（韓国語）」を、英語に対応する翻訳文「Please tell m

e the weather in Tokyo tomorrow」に変換する。例えば、情報処理システム1は、第3発話展開文「明日の東京の天気は何ですか？（韓国語）」を、英語に対応する翻訳文「What is the weather in Tokyo tomorrow?」に変換する。例えば、情報処理システム1は、第4発話展開文「明日の東京の天気が知りたいです（韓国語）」を、英語に対応する翻訳文「I want to know the weather of Tokyo tomorrow」に変換する。このように、情報処理システム1は、第1発話展開文、第2発話展開文、第3発話展開文、第4発話展開文等のN個の文の各々に対応するN個の英語の翻訳文を生成する。

[0024] 同様に、情報処理システム1は、第1発話展開文、第2発話展開文、第3発話展開文、第4発話展開文等のN個の文の各々に対応するN個の中国語の翻訳文を生成する。また、情報処理システム1は、第1発話展開文、第2発話展開文、第3発話展開文、第4発話展開文等のN個の文の各々に対応するN個のヒンディー語の翻訳文を生成する。また、情報処理システム1は、スペイン語、フランス語、アラビア語、ポルトガル語、ベンガル語、ドイツ語、日本語等についても同様に、第1発話展開文、第2発話展開文、第3発話展開文、第4発話展開文等のN個の文の各々に対応するN個の翻訳文をM個の言語ごとに生成する。

[0025] 上述した処理により、情報処理システム1は、韓国語のN個の文と、M-1個の言語の各々のN個の翻訳文とを含むN×M個の文を生成する。情報処理システム1は、韓国語のN個の文と、M-1個の言語の各々のN個の翻訳文とを含むリスト（「翻訳リスト」ともいう）を生成する。情報処理システム1は、M個の言語の各々のN個の文であるN×M個の文を含む翻訳リストを生成する。このように、情報処理システム1は、処理フェーズFS1で発話文展開及び言語展開の処理を実行する。このように、処理フェーズFS1は、入力言語に依存する処理である。

[0026] そして、情報処理システム1は、処理フェーズFS2に示すように、意味

解析に関する処理を実行する。情報処理システム1は、発話意味解析処理（「意味解析処理」ともいう）を行う（ステップS3）。情報処理システム1は、翻訳リストに含まれる各文（「意味解析対象文」ともいう）を用いて、意味解析処理を行う。情報処理システム1は、意味解析処理による解析結果として、意味フレームの情報を生成する。図1の例では、情報処理システム1は、 $N \times M$ 個の文の各々に対応する $N \times M$ 個の意味フレームの情報を生成する。なお、情報処理システム1は、 $N \times M$ 個よりも多い個数の意味フレームを生成してもよい。図1では説明のために1つの文に対して1つの意味フレームを生成する場合を示すが、情報処理システム1は、1つの文に対して、複数の意味フレームを生成してもよい。情報処理システム1は、意味解析処理により、意味解析の精度を示すスコア（「意味解析スコア」ともいう）を含む意味フレームの情報を生成する。情報処理システム1は、文の言語に対応する意味解析器を用いて、その文の意味解析の精度を示す意味解析スコアを含む意味フレームの情報を生成する。

[0027] 例えば、情報処理システム1は、英語の意味解析器を用いて、英語の N 個の文に対して意味解析処理を行うことにより、英語の N 個の文の各々の意味解析の精度を示す意味解析スコアを含む N 個の意味フレームの情報を生成する。例えば、情報処理システム1は、第1発話展開文に対応する英語の翻訳文「Tell me the weather in Tokyo tomorrow」（「第1意味解析対象文」ともいう）を英語の意味解析器に入力することにより、意味解析スコアを含む意味フレームの情報を生成する。情報処理システム1は、第1意味解析対象文のDomain-Goalを「Weather-Check」とであると特定する。また、情報処理システム1は、Domain-Goal「Weather-Check」に対応するAttribute「Date」の-slot値（「Value」ともいう）が「tomorrow」であり、Attribute「Place」の-slot値が「Tokyo」とであると推定する。これにより、情報処理システム1は、Domain-Goalが「Weather-Check」であり、

Attribute「Date」の-slot値が「tomorrow」であり、Attribute「Place」の-slot値が「Tokyo」であることを示す意味フレームの情報を生成する。また、情報処理システム1は、第1意味解析対象文が入力された英語の意味解析器が出力した意味解析の確信度を示すスコア「0.9」を、第1意味解析対象文の意味解析スコアとして用いる。

[0028] また、情報処理システム1は、残りの $N-1$ 個の翻訳文についても、英語の意味解析器を用いて、 $N-1$ 個の文の各々の意味解析スコアを含む $N-1$ 個の意味フレームの情報を生成する。これにより、情報処理システム1は、英語の N 個の文の各々の意味解析スコアを含む N 個の意味フレームの情報を生成する。

[0029] また、情報処理システム1は、英語以外の $M-1$ 個の言語の各々についても各言語の意味解析器を用いて、意味解析スコアを含む意味フレームの情報を生成する。例えば、情報処理システム1は、韓国語の意味解析器を用いて、韓国語の N 個の文の各々の意味解析スコアを含む N 個の意味フレームの情報を生成する。情報処理システム1は、日本語の意味解析器を用いて、日本語の N 個の文の各々の意味解析スコアを含む N 個の意味フレームの情報を生成する。同様に、情報処理システム1は、中国語、ヒンディー語、スペイン語、フランス語、アラビア語、ポルトガル語、ベンガル語、ドイツ語等についても、各言語の意味解析器を用いて、各言語の N 個の文の各々の意味解析スコアを含む意味フレームの情報を生成する。

[0030] これにより、情報処理システム1は、 $N \times M$ 個の意味解析対象文の意味解析スコアを含む $N \times M$ 個の意味フレームの情報を生成する。なお、情報処理システム1は、 $N \times M$ 個の意味解析対象文の全てを対象に意味フレームの情報を生成しなくてもよい。例えば、情報処理システム1は、 $N \times M$ 個の意味解析対象文のうち、翻訳の品質が低い文を除いて、意味解析処理を行ってもよいが、この点についての詳細は後述する。

[0031] ここで、詳細は後述するが、各言語の意味解析器（意味解析処理の機能）

は、言語ごとに作成されており、言語間での関係性は考慮されていない。そのため、各言語の意味解析器（意味解析処理の機能）が生成する意味解析スコアは、その言語内での確信度（精度）を示すものであり、他の言語との関係を考慮したスコアではない。したがって、このような意味解析スコアは、値が大きい程精度が高いという傾向はあるものの、そのまま言語間での意味解析の精度の比較に用いた場合、適切な比較となっていない場合がある。例えば、日本語の意味解析スコアの「0.9」と、英語の意味解析スコアの「0.9」とが同じ精度を示すとは限らない。

[0032] そこで、情報処理システム1は、意味解析スコアを複数言語間で比較可能にする精度指標値に変換する処理を行う。情報処理システム1は、意味解析スコアを複数言語間で比較可能にする精度指標値である意味解析精度（％）に変換する処理を行う（ステップS4）。情報処理システム1は、意味解析スコアを用いて、意味解析精度（％）を算出する。なお、図1では、精度指標値の「意味解析精度（％）」を用いる場合を一例として示すが、精度指標値は、言語間での意味解析精度が比較可能であれば「意味解析精度（％）」に限らず、どのような情報であってもよい。また、単位は「％」に限らず、種々の単位であってもよいし、単位が無くてもよい。

[0033] 情報処理システム1は、以下の式（1）に示すような関数（以下「スコア関数」ともいう）を用いて、意味解析精度を算出する。例えば、情報処理装置100は、記憶部120に記憶されたスコア関数を用いて、意味解析精度を算出する。なお、意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を出力するスコア関数の生成についての詳細は後述する。

[0034]
$$acc = f (lang, score)$$

[0035] 式（1）中の「acc」は、意味解析精度を示す。また、式（1）中の「score」は、意味解析スコアを示す。「score」には、意味解析精度への変換対象となる意味解析スコアが入力される。式（1）中の「lang」は、言語を示す。「lang」には、意味解析スコアの対象となっている言語を示す情報が入力される。式（1）中の「f（）」は、言語の指定と

、意味解析スコアとを入力として、意味解析精度を出力するスコア関数を示す。

[0036] このように、情報処理システム 1 は、式 (1) を用いることにより、意味解析スコア及び言語の指定に応じて、その意味解析スコアを複数言語間で比較可能に変換された精度指標値（意味解析精度）を算出する。なお、式 (1) は一例であり、情報処理システム 1 は、式 (1) 以外の関数を用いて、意味解析精度を算出する処理を行ってもよい。

[0037] 例えば、情報処理システム 1 は、言語ごとの関数（言語別スコア関数）を用いて、意味解析精度を算出する。この場合、情報処理システム 1 は、意味解析スコアの入力に応じて、意味解析精度を出力する言語別スコア関数を用いて、意味解析精度を算出する。例えば、情報処理装置 100 は、記憶部 120 に記憶された言語別スコア関数を用いて、意味解析精度を算出する。情報処理システム 1 は、複数の言語別スコア関数のうち、意味解析スコアの言語に対応する言語別スコア関数を選択して、選択した言語別スコア関数を用いて、意味解析精度を算出する。

[0038] 例えば、情報処理システム 1 は、英語を対象として、意味解析精度を算出する場合、英語用の言語別スコア関数である英語用スコア関数を用いて、意味解析精度を算出する。例えば、情報処理システム 1 は、日本語を対象として、意味解析精度を算出する場合、日本語用の言語別スコア関数である日本語用スコア関数を用いて、意味解析精度を算出する。

[0039] また、式 (1) の関数は、言語による条件分岐が含まれるプログラムであってもよい。この場合、式 (1) の関数は、変数「lang」と各言語との比較に応じた条件分岐が含まれてもよい。例えば、式 (1) の関数は、変数「lang」が一致した言語の言語別スコア関数を用いて、意味解析精度を算出し、その結果を出力する関数（プログラム）であってもよい。このように、式 (1) の関数は、各言語に対応する複数の言語別スコア関数と、どの言語別スコア関数を用いるかの条件分岐を含む関数（プログラム）であってもよい。

[0040] 情報処理システム 1 は、式 (1) を用いて、 $N \times M$ 個の意味解析対象文の意味解析スコアの各々を意味解析精度に変換する。情報処理システム 1 は、式 (1) を用いて、 $N \times M$ 個の意味解析対象文の意味解析精度を算出する。例えば、情報処理システム 1 は、第 1 意味解析対象文の意味解析スコア「0.9」と、第 1 意味解析対象文の言語「英語」を示す情報とを用いて、第 1 意味解析対象文の意味解析精度を算出する。情報処理システム 1 は、第 1 意味解析対象文の意味解析スコア「0.9」と、第 1 意味解析対象文の言語「英語」を示す情報とを式 (1) に入力することにより、第 1 意味解析対象文の意味解析精度を算出する。図 1 の例では、情報処理システム 1 は、第 1 意味解析対象文の意味解析精度を「96.6 (%)」と算出する。同様に、情報処理システム 1 は、第 1 意味解析対象文以外の $N \times M - 1$ 個の文（意味解析対象文）について、意味解析精度を算出する。これにより、情報処理システム 1 は、翻訳リスト中の全 $N \times M$ 個の文（意味解析対象文）について、意味解析精度を算出する。このように、情報処理システム 1 は、処理フェーズ FS2 で翻訳リスト中の文（ $N \times M$ 個の文）に対して意味解析処理を実行し、 $N \times M$ 個の文の意味解析精度を算出する。このように、処理フェーズ FS2 は、入力言語に非依存の処理である。

[0041] そして、情報処理システム 1 は、処理フェーズ FS3 に示すように、応答生成に関する処理を実行する。図 1 では、情報処理システム 1 は、応答生成に先立って、応答生成等に用いる意味フレーム（意味解析対象文）を選択する。情報処理システム 1 は、翻訳リスト中の文のうち、応答生成等に用いる文（「処理対象文字情報」ともいう）を選択する。情報処理システム 1 は、 $N \times M$ 個の意味フレームのうち、応答生成等に用いる意味フレームを選択する。情報処理システム 1 は、 $N \times M$ 個の意味フレームのうち、意味解析精度が最大の意味フレーム（意味解析対象文）を選択する。図 1 の例では、情報処理システム 1 は、意味解析精度が「96.6 (%)」である第 1 意味解析対象文を応答生成等に用いる意味フレーム（意味解析対象文）に選択する。情報処理システム 1 は、意味解析精度が「96.6 (%)」である英語の翻

訳文「Tell me the weather in Tokyo tomorrow」の意味解析結果に含まれる意味フレーム（「処理対象意味フレーム」ともいう）を応答生成等に用いる情報に選択する。

[0042] そして、情報処理システム1は、スロット逆変換を行う（ステップS5）。情報処理システム1は、処理対象意味フレーム中のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。情報処理システム1は、特定言語（翻訳先言語）のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。

[0043] 図1では、情報処理システム1は、翻訳先言語である英語のスロット値を、入力言語である韓国語のスロット値に変換する。例えば、情報処理システム1は、Attribute「Date」のスロット値を「tomorrow」から「明日（韓国語）」に変換し、スロット値を英語から韓国語に変換する。例えば、情報処理システム1は、Attribute「Place」のスロット値を「Tokyo」から「東京（韓国語）」に変換し、スロット値を英語から韓国語に変換する。

[0044] そして、情報処理システム1は、開始するサービスを決定する（ステップS6）。例えば、情報処理システム1は、カレンダーサービスSV1、天気サービスSV2、アラームサービスSV3、音楽サービスSV4等の種々のサービスから、開始するサービスを決定する。図1では、情報処理システム1は、ユーザが天気を尋ねているため、天気サービスSV2を開始するサービスに決定する。そして、情報処理システム1は、応答を生成する。例えば、情報処理システム1は、明日の東京の天気を示す情報を韓国語で出力する。例えば、情報処理システム1は、「明日の東京の天気は晴れです（韓国語）」といった応答を、韓国語で音声により出力したり、韓国語で表示したりする。このように、処理フェーズFS3は、入力言語に依存する処理である。

[0045] 上述したように、図1では、情報処理システム1は、発話文展開及び言語展開の処理により生成された複数の言語の各々の複数の文を対象として意味

解析の処理を行う。そして、情報処理システム 1 は、意味解析の処理により生成される意味解析スコアを複数言語間で比較可能にする精度指標値（意味解析精度）に変換する。これにより、情報処理システム 1 は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0046] [1-1-1. 概要、背景及び効果等]

上述のように、情報処理システム 1 は、例えばスマートスピーカなどのデバイスに対し、ユーザの発話を受け付け、発話内容から意味フレームのテーブル構造を生成し、発話のドメインゴールを分類および、スロットを取り出す。これにより、情報処理システム 1 は、アプリやサービスの実行に必要な情報を抽出する意味解析処理の精度を改善するための仕組みを提供する。

[0047] 情報処理システム 1 により実行される手法は、図 1 に示すように、音声認識後の発話文に対して、発話文展開により、言い回しやフレーズを別の表現によりバリエーションを増やした発話文リストを生成する。また、情報処理システム 1 により実行される手法は、発話文リストに対し、発話意味解析器で処理可能なすべての特定言語へ翻訳により言語変換を行う。これにより、情報処理システム 1 は、通常は入力言語のみの意味解析結果しか得られないところ、様々な表現および言語から判断が可能となる。

[0048] このように、情報処理システム 1 は、意味解析器の解析精度が十分ではない入力言語の場合であっても、発話意味解析器で処理可能なすべての特定言語へ翻訳により、解析精度が十分な言語での解析が可能になる。また、言語変換における翻訳器の翻訳精度に大きく影響してしまうため、情報処理システム 1 は、発話文展開により、同じ意味を維持しながら、意味フレームの結果に影響しないように、表層の文字列表現を増やすことで吸収する。情報処理システム 1 は、発話文展開、言語展開により、意味解析結果が増えるため、翻訳精度の品質を推定するモジュールを用意し、一定以下の精度の発話は棄却してもよいが、この点については後述する。また、情報処理システム 1 は、事前に意味解析処理のスコア値と解析精度のパーセンテージの対応関数（スコア関数）を言語ごとに用意することで、通常のスコア値では比較に意

味をなさない言語間での意味解析結果の比較が解析精度の視点で可能となる。

[0049] 意味解析処理（意味解析器等）を作成するためには、ドメインゴールに応じた発話文を収集する必要がある、そこから、スロットとして切り出すためのラベリングを行う必要がある。そのために、対象言語を理解しドメインゴールの基準設計や、コーパスを収集しラベリングにかかるコストの面で、一つの言語へローカライズしていくのは、対訳収集が主なコストとなる機械翻訳と比べて負荷が高く、意味解析の多言語展開には時間と人手コストが一般的には必要とされる。グローバルに事業を展開していく際に、ローカライゼーションは避けては通れない課題である。また、発話文収集が十分でない場合や、意味フレームの設計が十分でない言語がある場合、その言語に対しては十分な意味解析結果を得ることは難しい。

[0050] 一方、情報処理システム１は以下のような技術的な特徴を有する。情報処理システム１は、翻訳技術を利用することで、意味解析の精度を向上させたり、支援したりする。また、情報処理システム１は、入力発話文に対して、同じ意味、例えば意味フレームの出力結果に影響されない表現に変換する発話展開を行う。また、情報処理システム１は、発話展開による増加した発話文に対して、意味解析器が処理可能な言語に翻訳する。

[0051] また、情報処理システム１は、翻訳器で言語変換した発話文に対して、意味解析の結果である意味フレームを展開数×言語数ごとに得る。また、情報処理システム１は、事前に意味解析結果のスコアと、パーセンテージ表示の精度指標を評価データから算出して、スコア精度対応表または関数化する。また、情報処理システム１は、精度＝ f （スコア）の精度関数（言語別スコア関数等）を生成しておく。

[0052] また、情報処理システム１は、言語及び展開の組合せごとに意味解析のスコアから、精度関数を通し、最大値の精度のものを意味解析結果とする。また、情報処理システム１は、入力言語で応答を返すために、意味フレームのスロット値を、その意味フレームに対応する意味解析を行った言語（特定言

語) から入力言語へ逆変換する。

[0053] 情報処理システム 1 は、応答の際には入力時、解析時、出力時の 3 フェーズにて、どの言語かわかる形式で出力する。例えば、情報処理システム 1 は、画像 (アイコンなど)、音声 (効果音など)、テキスト (言語名 / 言語コード) 等の形式で出力する。なお、この点についての詳細は後述する。

[0054] また、情報処理システム 1 は、翻訳精度、意味解析精度が一定以下の場合には処理を中断し、その中断理由を提示する。精度が低い状態でアプリケーションやサービスを実行してもユーザが期待する結果にならないことが多い。そのため、情報処理システム 1 は、ユーザに翻訳処理が上手くできなかったのか、翻訳は成功したが意味解析処理が上手くできなかったのかを伝えることで、ユーザ側が次に入力する際に調整 (制御) することを可能にする。

[0055] ここで、図 19 を用いて従来の翻訳の一例について簡単に説明する。図 19 は、他の言語を介した翻訳の一例を示す図である。図 19 は、多言語化における特定言語経由の方法の一例を示す。

[0056] 翻訳技術において、翻訳のモデルを訓練するためには、大量の対訳文の組が必要とされ、特にマイナー言語 A からマイナー言語 B への翻訳の際は特にコーパスの収集が困難になり、翻訳エンジンの実現が難しくなる。なお、ここでいうマイナー言語とは、例えば情報処理システム 1 の提供元の属する国において、十分な量のデータを収集することが難しい言語を意味する。一方、メジャー言語とは、例えば情報処理システム 1 の提供元の属する国において、十分な量のデータを収集することが比較的容易な言語を意味する。例えば、メジャー言語には、情報処理システム 1 の提供元の属する国で用いられる言語が含まれる。なお、マイナー言語とは、その言語を用いる人 (話者) の数が比較的少ない言語であってもよく、メジャー言語とは、その言語を用いる人 (話者) の数が比較的多い言語であってもよい。

[0057] そこで、図 19 のように一度メジャー言語に変換する手法がある。図 19 の例では、マイナー言語 A から、メジャー言語に翻訳した後、メジャー言語からマイナー言語 B へ 2 回翻訳する。このように 2 回翻訳する理由は、以下

の2つの点がある。一つ目は、マイナー言語Aからマイナー言語Bへの対訳文の収集・作成に要するコストに比べ、マイナー言語Aからメジャー言語、及びメジャー言語からマイナー言語Bのコストのほうが低いためである。二つ目は、メジャー言語はメジャー言語であるため、マイナー言語Aからメジャー言語、及びメジャー言語からマイナー言語Bの多言語対応としてのニーズがあり、既に対応済みで翻訳可能であることが多く、既存の翻訳器（翻訳処理）をそのまま利用可能（流用可能）である可能性が高いためである。

[0058] 上述のように、翻訳において特定の言語（例えばメジャー言語）へ翻訳し、更に目的の言語に再翻訳する手法が考えられる。上記は、目的が同じ翻訳器同士を単なる結合（単結合）する場合であり、性質・目的が同じもの同士であるため、上手く機能する可能性が高い。

[0059] 一方で、図1に示す例での対象は、意味解析器の精度改善に、複数言語の翻訳器を使用する点である。しかしながら、音声認識後のテキストを特定言語に翻訳する際、翻訳器と意味解析器は性質や目的が違うものであり、単結合では上手く機能しない場合がある。また、各言語に変換した翻訳文に対する意味解析結果を比較して選択するのは難しい。その理由として、以下に従来技術の問題点として記載する。

[0060] 一般的に翻訳器は、書き言葉の文語調の傾向にあり、それは翻訳器が広く使われることを目指し、科学文書、ニュースなどの人が読み・正確に伝わる文として、主語省略がなく敬語表現などあいまい性がなく、文としての完成度が高いコーパスをベースに学習されることが多い点に起因する。一方で、スマートスピーカやAI（Artificial Intelligence）チャットボットなど、人が機械に依頼するようなスタイル、人と機械がコミュニケーションするスタイルの場合、人と人が会話するような言葉の表現が自然に用いられている。

[0061] つまり、以下のような2つの点が、翻訳処理（翻訳器）と意味解析処理（意味解析器）とを単純に結合（単結合）した場合に上手く機能しない原因となり得る。

[0062] 第1点としては、例えば入力される入力情報が、書き言葉の文語調ではなく、話し言葉の口語調である点が挙げられる。第2点としては、例えば言語特有の表現には適切な翻訳が得られない点が挙げられる。ただし、近年の音声翻訳器は話し言葉（口語調）も取り入れている（対応している）場合があり、以下第2点への対応が重要になる。

[0063] 第2点については、「音楽をかけて」など動詞の「かけて」の表現が、翻訳器を通して正しく翻訳される保証はない。また、翻訳器単体として見た場合には適切に翻訳されている場合であっても、意味解析器から見た場合は想定外の表現である可能性がある。これは学習フェーズにおけるドメインゴールごとの訓練文に依存していることが要因である。翻訳器の正確さと、意味解析器の正確さにはギャップがある。

[0064] 一方で、情報処理システム1は、上述したように、ユーザの発話を発話文展開により複数の表現（複数の発話展開文）に展開する。そして、情報処理システム1は、複数言語の翻訳器を用いて、複数の発話展開文の各々を言語展開する。そして、情報処理システム1は、複数言語間での意味解析精度を比較可能にするための精度指標値を算出し、算出した精度指標値を用いて、いずれの言語の意味解析の精度が良いかを比較可能にする。情報処理システム1は、各言語のうち精度よく処理可能な言語を用いて応答生成等の処理を行う。これにより、情報処理システム1は、翻訳器の正確さと、意味解析器の正確さにはギャップがある場合であっても、数多くの候補の中から精度が良いと想定される文を選択して処理することにより、精度よい意味解析を基に応答処理などを行うことができる。

[0065] [1-1-2. スコア関数]

ここから、スコア関数について説明する。上述したように、式(1)のスコア関数は、意味解析結果のスコア（意味解析スコア）と解析言語から、解析精度をパーセンテージに変換する関数である。

[0066] 例えば、意味解析は言語ごとに収集したコーパスに基づいて学習され、モデル化される。すなわち、学習時に言語間を想定した学習されない。そのた

め、推論時の統計的な優位性を示すスコア値は、学習モデルの言語内では相対的に利用することが可能であるが、言語を超えて言語Aと言語B等のスコア値（意味解析スコア）を比較することは意味をなさない。例えば、スコア（意味解析スコア）について、英語が「0.4」であり、ドイツ語が「0.5」の場合に数値の高いドイツ語を選択する根拠がない。

[0067] そこで、情報処理システム1は、式(1)のようなスコア関数を用いて言語間での精度比較が可能な指標値（意味解析精度）を算出する。

[0068] [1-1-2-1. 関数生成例]

以下、図16～図18を用いて、スコア関数の生成例について説明する。図16及び図17は、解析精度の一例を示す図である。図16は、日本語の解析精度の一例を示す図である。図17は、英語の解析精度の一例を示す図である。図18は、解析精度とスコアとの関係の一例を示す図である。

[0069] 例えば、情報処理システム1は、言語内において評価データから、ある値のスコア以上の値の結果を集めた場合の正解の確率（解析精度のパーセンテージ）を算出し、ある値を変えて再度評価し正解の確率を算出する。これにより、情報処理システム1は、図16や図17に示すような、言語ごとのスコアテーブルが作成可能である。

[0070] 例えば、情報処理システム1は、日本語を対象として、ある値のスコア以上の値の結果を集めた場合の正解の確率（解析精度のパーセンテージ）を算出し、ある値を変えて再度評価し正解の確率を算出することで図16に示すようなスコアテーブルを生成する。情報処理システム1は、英語を対象として、ある値のスコア以上の値の結果を集めた場合の正解の確率（解析精度のパーセンテージ）を算出し、ある値を変えて再度評価し正解の確率を算出することで図17に示すようなスコアテーブルを生成する。なお、情報処理システム1は、中国語やスペイン語等、各言語（特定言語）について同様の処理を行うことで、各言語（特定言語）のスコアテーブルを生成する。

[0071] 日本語を対象とした場合を一例として説明すると、情報処理システム1は、日本語での音声認識後のテキスト（文字情報）と、その文字情報の意味解

析の結果とが対応付けられた評価データを用いて、日本語のスコアテーブルを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、日本語での音声認識後のテキスト（文字情報）及びその意味解析の結果と、その結果が正解か否かを示す情報（ラベル）とを対応付けた評価データを用いて、日本語のスコアテーブルを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、各テキスト（文字情報）に対する意味解析の確信度を示す意味解析スコアと、各テキスト（文字情報）に対して特定したドメインゴール等が正解であったかを示すラベルとを対応付けた評価データを用いて、日本語のスコアテーブルを生成する。各テキスト（文字情報）の意味解析の結果に対応するラベルは、情報処理システム 1 の管理者等が設定してもよいし、自動で設定してもよい。また、ラベルは、情報処理システム 1 の管理者等が対応するテキスト（文字情報）の意味解析の結果に割り当ててもよいし、自動で割り当ててもよい。

[0072] 情報処理システム 1 は、あるテキスト（文字情報）の意味解析スコアが「0.4」である意味解析の結果であるドメインゴールまたはスロットが不正解である場合、そのテキスト（文字情報）の意味解析スコア「0.4」に不正解を示すラベル「0」を対応付けた評価データを用いる。また、情報処理システム 1 は、あるテキスト（文字情報）の意味解析スコアが「0.9」である意味解析の結果であるドメインゴール及びスロットが正解である場合、そのテキスト（文字情報）の意味解析スコア「0.9」に正解を示すラベル「1」を対応付けた評価データを用いる。情報処理システム 1 は、このような各テキスト（文字情報）の意味解析スコアとラベルとが対応付けられた評価データを用いて、日本語のスコアテーブルを生成する。

[0073] 図 16 や図 17 に示すような各言語の意味解析スコアと正解率（意味解析精度）との関係を示す情報を基に、情報処理システム 1 は、図 18 に示すようなグラフ GR1 を生成する。情報処理システム 1 は、図 18 に示すようなグラフ GR1 を基に各言語のスコア関数（言語別スコア関数）を生成する。図 18 では、実線で結んだ黒丸が日本語の結果を示し、点線で結んだ白丸が英語の結果を示す。

[0074] ここで、図18のグラフGR1は、横軸が「スコア閾値」、すなわち意味解析スコアの閾値を示し、縦軸が「正解の確率（単位：パーセンテージ）」、すなわち意味解析精度を示す。このように、図18のグラフGR1は、各言語について、意味解析スコアがスコア閾値以上である解析結果群のうち、推定した情報（ドメインゴール等）が正解である解析結果の割合を示す。例えば、日本語について、意味解析スコアが「0.6」以上であった解析結果群のうち、推定した情報が正解である解析結果の割合が60%であることを示す。例えば、情報処理システム1は、日本語について、意味解析スコアが「0.6」以上であった解析結果の数が「10000」であり、推定した情報が正解である解析結果の数が「6000」である場合、「正解の確率（単位：パーセンテージ）」、すなわち意味解析精度を「60%」を算出する。例えば、横軸が「スコア閾値」の低い所では、（統計的に）ばらつき、横軸が「スコア閾値」の高い所では安定して高くなる。例えば、横軸が「スコア閾値」が「0.5」を超える箇所では単調増加になる。

[0075] 例えば、情報処理システム1は、横軸が「スコア閾値」、縦軸「正解の確率（単位：パーセンテージ）」のフィッティング関数を導出（生成）する。そして、情報処理システム1は、フィッティング関数をスコア関数として用いる。情報処理システム1は、言語ごとにフィッティング関数を算出することで、言語別スコア関数を生成する。

[0076] そして、情報処理システム1は、言語別スコア関数を用いた関数（プログラム）を生成することで式（1）を生成する。これにより、情報処理システム1は、解析言語（lang）とその言語の意味解析スコア（score）から、意味解析精度（acc）を算出する式（1）に示すスコア関数（プログラム）を生成する。

[0077] [1-1-3. 処理の主な流れ]

以下、処理の主な流れについて簡単に記載する。

[0078] 情報処理システム1は、発話入力について以下のような処理を行う。情報処理システム1は、音声認識により発話からテキストへ変換する。ここで入

力言語は、例えばスペイン語等、情報処理システム 1 の対応可能な言語として予め決定している。

[0079] 情報処理システム 1 は、発話文の自動展開について以下のような処理を行う。まず、前提としては、翻訳器と意味解析器は目的が違う処理である。対訳文のコーパスと、ドメインゴールごとのコーパスとを別々に収集したり、作成したりされ、別々に学習されてモデル化される。そのため、翻訳器のモデルから出力される翻訳文と、意味解析器のモデルが想定している解析文とのギャップが生じる。

[0080] そこで、情報処理システム 1 は、意味フレームの出力が変わらない条件の下で、発話文の言い回しやフレーズを自動的に変えて、疑似発話文リストを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、入力発話文「音楽をかけて」に対し、「音楽を再生して」、「音楽を再生してください」、「ミュージックをかけて」、「ミュージックプレイ」などのパラフレーズを生成する。

[0081] 情報処理システム 1 は、入力言語から翻訳による言語展開について以下のような処理を行う。情報処理システム 1 は、疑似発話文リストを翻訳器への入力として、疑似発話文それぞれに対して、意味解析器が処理可能なすべての言語に翻訳する。情報処理システム 1 は、一つの発話文から、N 個の疑似発話文を生成し、M 言語へ翻訳する。この場合、翻訳器から出力される翻訳文リストの要素は、 $N \times M$ 個になる。

[0082] なお、上述したように、翻訳文リスト中には、入力言語が特定言語である場合、入力言語の文が含まれてもよい。例えば、情報処理システム 1 は、一つの発話文から、その一つの発話文を含む N 個の疑似発話文を生成する。そして、情報処理システム 1 は、発話文の言語（入力言語）が特定言語である場合、 $M - 1$ 言語へ翻訳し、入力言語を含む M 個の言語の各々の N 個の文を生成する。この場合、翻訳文リストの要素は $N \times M$ 個になる。

[0083] 情報処理システム 1 は、意味解析処理（発話意味解析器）について以下のような処理を行う。情報処理システム 1 は、すべての言語および発話文展開ごとの発話意味解析処理を行う。情報処理システム 1 は、意味解析処理によ

り、テキスト（文字列）から、意味フレームを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、意味解析処理（発話意味解析器）の機能により、どのアプリやサービスを実行するかを判断するためのドメインゴールと、アプリやサービスを具体的に実行するために用いられるスロット情報を含めた表形式である意味フレームの情報を生成する。

[0084] 例えば、情報処理システム 1 は、図 6 に示すように、翻訳文リスト（図 6 では発話展開に対する各言語）の要素に対して、意味解析処理を実行し、意味フレームと解析スコア値を得る。図 6 の例では、情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中の 40 個の文に対して、意味解析処理を実行し、意味フレームと解析スコア値を得る。すなわち、図 6 の例では、情報処理システム 1 は、発話展開文の数「4」と言語の数「10」とを乗算した 40 個の文に対して、意味解析処理を実行し、意味フレームと解析スコア値を得る。

[0085] 情報処理システム 1 は、スコア値（意味解析スコア）から解析精度（意味解析精度）に変換について以下のような処理を行う。まず、スコア値（意味解析スコア）は推定確率を表現しており、数値が高いほど、統計的に優位性が増す。つまり、スコア値（意味解析スコア）は数値が高いほど、推定精度が高いことを意味する。ここで、同じ言語においては疑似発話文リストから、同一モデルから判断されるため、最もスコア値の高い発話文と意味フレームを選択することが可能である。

[0086] しかしながら、言語ごとにモデルが異なるため、言語間でのスコア値を比較することは意味をなさない。そこで、情報処理システム 1 は、スコア関数から、解析言語とスコア値を入力として、図 6 のような解析精度（意味解析精度）を算出する。

[0087] 情報処理システム 1 は、解析言語および意味フレーム選択について以下のような処理を行う。情報処理システム 1 は、解析精度（意味解析精度）から、最も高い解析精度（意味解析精度）の解析言語、発話文、意味フレームの結果を選択する。

[0088] 情報処理システム 1 は、意味フレームのスロット逆変換について以下のよ

うな処理を行う。最大解析精度の意味フレームは、特定言語による解析結果であり、ドメインゴールは言語依存しない抽象化された表現であるため、言語非依存である。一方、スロット情報の値は、特定言語の表現となり、アプリやサービスは一般的にはユーザが発話した入力言語で応答を返す必要がある。そのため、情報処理システム 1 は、正確にアプリやサービスを実行するために、スロット情報を特定言語から、入力言語に変換する場合がある。

[0089] 情報処理システム 1 は、以下のような方法により逆変換を行う。1 つ目の方法として、知識データベース (DB) から単語・フレーズの多言語変換辞書により変換する方法が挙げられる。2 つ目の方法として、特定言語への翻訳器による逆翻訳する方法が挙げられる。情報処理システム 1 は、上述した方法に限らず、種々の方法により逆変換を行ってもよい。

[0090] なお、意味フレームのスロット情報は、基本的にはアーティスト名、曲名、地名、デバイス名などであり、文というよりは単語やフレーズであるため、知識 DB で辞書に変換対象により精度よく変換することができる。したがって、スロット情報は、辞書により精度よく変換することができる。一方、情報処理システム 1 は、知識 DB にない表記の場合、2 つ目の方法の逆翻訳により、特定言語から入力言語への逆翻訳を行い、2 段階の変換を行ってもよい。

[0091] 情報処理システム 1 は、応答生成について以下のような処理を行う。例えば、情報処理システム 1 は、意味解析処理 (発話意味解析器) が通常の対応言語ではなく、対象外の言語を翻訳器により、疑似的に処理したことがわかるように、応答の際に、入力時、解析時、出力時の 3 フェーズにて、どの言語で処理したかがわかる形式で出力する。なお、この点の例については図 9 で説明する。例えば、情報処理システム 1 は、画像 (アイコンなど)、音声 (効果音など)、テキスト (言語名 / 言語コード) 等の形式で出力する。

[0092] [1 - 2. 実施形態に係る情報処理システムの構成]

図 2 に示す情報処理システム 1 について説明する。図 2 に示すように、情報処理システム 1 は、端末装置 10 と、情報処理装置 100 とが含まれる。

端末装置 10 と、情報処理装置 100 とは所定の通信網（ネットワーク N）を介して、有線または無線により通信可能に接続される。図 2 は、実施形態に係る情報処理システムの構成例を示す図である。なお、図 2 に示した情報処理システム 1 には、複数台の端末装置 10 や、複数台の情報処理装置 100 が含まれてもよい。例えば、情報処理システム 1 は、上述した対話システムを実現する。

[0093] 情報処理装置 100 は、対象言語によるユーザの発話に対応する入力言語文字情報を、翻訳先言語の翻訳文に変換し、意味解析処理を実行するコンピュータである。情報処理装置 100 は、翻訳先言語に対応する意味解析処理の結果を対象言語に変換する逆変換処理を行う。また、情報処理装置 100 は、各種情報を端末装置 10 に送信するコンピュータである。情報処理装置 100 は、各種機能に関するサービスを提供するために用いられるサーバ装置である。例えば、情報処理装置 100 は、ユーザに対話システムに関するサービスを提供するために用いられる。情報処理装置 100 は、ユーザに対話システムに関する各種情報処理を行う。

[0094] また、情報処理装置 100 は、音声信号処理や音声認識や発話意味解析や対話制御等のソフトウェアモジュールを有してもよい。例えば、情報処理装置 100 は、自然言語理解（NLU: Natural Language Understanding）や自動音声認識（ASR: Automatic Speech Recognition）の機能を有してもよい。例えば、情報処理装置 100 は、ユーザの発話による入力情報からユーザの_intent（意図）やエンティティ（対象）に関する情報を推定してもよい。情報処理装置 100 は、自然言語理解や自動音声認識の機能を有する音声認識サーバとして機能する。

[0095] 端末装置 10 は、ユーザの発話を検知し、ユーザの発話の音声等を情報処理装置 100 等へ送信するコンピュータである。また、端末装置 10 は、自然言語理解や自動音声認識等の機能を有してもよい。例えば、端末装置 10 は、ユーザの発話による入力情報からユーザの_intent（意図）やエンテ

ィティ（対象）に関する情報を推定してもよい。端末装置１０は、ユーザによって利用されるデバイス装置である。端末装置１０は、ユーザによる入力を受け付ける。端末装置１０は、ユーザの発話による音声入力や、ユーザの操作による入力を受け付ける。端末装置１０は、ユーザの入力に応じた情報を表示する。

[0096] 端末装置１０は、ユーザによって利用される情報処理装置である。端末装置１０は、ユーザの発話に対して応答を行う対話サービスの提供に用いられる。端末装置１０は、マイク等の音を検知する音センサを有する。例えば、端末装置１０は、音センサにより、端末装置１０の周囲におけるユーザの発話を検知する。例えば、端末装置１０は、周囲の音を検知し、検知した音に応じて種々の処理を行うデバイス（音声アシスト端末）であってもよい。端末装置１０は、ユーザの発話に対して、処理を行うコンピュータである。

[0097] 端末装置１０は、実施形態における処理を実現可能であれば、どのような装置であってもよい。端末装置１０は、ユーザの発話を検知し、情報処理装置１００へ送信する機能を有する構成であれば、どのような装置であってもよい。端末装置１０は、例えば、スマートフォンや、タブレット型端末や、ノート型ＰＣ（Personal Computer）や、デスクトップＰＣや、携帯電話機や、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）等の装置であってもよい。端末装置１０は、ユーザが身に着けるウェアラブル端末（Wearable Device）等であってもよい。例えば、端末装置１０は、腕時計型端末やメガネ型端末等であってもよい。また、端末装置１０は、テレビや冷蔵庫等のいわゆる家電製品であってもよい。例えば、端末装置１０は、スマートスピーカやエンタテインメントロボットや家庭用ロボットと称されるような、人間（ユーザ）と対話するロボットであってもよい。また、端末装置１０は、デジタルサイネージ等の所定の位置に配置される装置であってもよい。

[0098] [１－３．実施形態に係る情報処理装置の構成]

次に、実施形態に係る情報処理を実行する情報処理装置の一例である情報処理装置１００の構成について説明する。図３は、本開示の実施形態に係る

情報処理装置１００の構成例を示す図である。

[0099] 図３に示すように、情報処理装置１００は、通信部１１０と、記憶部１２０と、制御部１３０とを有する。なお、情報処理装置１００は、情報処理装置１００の管理者等から各種操作を受け付ける入力部（例えば、キーボードやマウス等）や、各種情報を表示するための表示部（例えば、液晶ディスプレイ等）を有してもよい。

[0100] 通信部１１０は、例えば、ＮＩＣ（Network Interface Card）等によって実現される。そして、通信部１１０は、ネットワークＮ（図２参照）と有線または無線で接続され、端末装置１０等の他の情報処理装置との間で情報の送受信を行う。また、通信部１１０は、端末装置１０との間で情報の送受信を行ってもよい。

[0101] 記憶部１２０は、例えば、ＲＡＭ（Random Access Memory）、フラッシュメモリ（Flash Memory）等の半導体メモリ素子、または、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置によって実現される。実施形態に係る記憶部１２０は、図３に示すように、言語情報記憶部１２１と、意味フレーム情報記憶部１２２と、解析精度情報記憶部１２３と、閾値情報記憶部１２４と、知識情報記憶部１２５とを有する。なお、記憶部１２０は、上記に限らず、種々の情報を記憶する。記憶部１２０は、各言語に対応する特定言語を示す情報を記憶してもよい。記憶部１２０は、文字情報の入力に応じて、特定したドメインゴール等の意味フレームの情報と、その精度（確信度）を示すスコア（「意味解析スコア」ともいう）とを出力する意味解析器を記憶する。記憶部１２０は、意味解析が可能な特定言語ごとの意味解析器の情報を記憶する。例えば、記憶部１２０は、特定言語である英語の意味解析器や日本語の意味解析器等、特定言語ごとの意味解析器の情報を記憶する。

[0102] 実施形態に係る言語情報記憶部１２１は、言語に関する各種情報を記憶する。例えば、言語情報記憶部１２１は、情報処理システム１が言語識別（音声認識）可能な言語の各種情報を記憶する。言語情報記憶部１２１は、各言語が意味解析可能な言語（特定言語）であるかを示す情報や、各言語を翻訳

可能な言語（翻訳先言語）を示す情報を記憶する。図4は、実施形態に係る言語情報記憶部の一例を示す図である。図4に示す言語情報記憶部121には、「言語」、「翻訳先言語」といった項目が含まれる。また、「翻訳先言語」には、「#1」、「#2」等といった項目が含まれる。なお、図4では「#1」、「#2」のみを図示するが、「翻訳先言語」には、「#3」、「#4」等、翻訳先言語に対応する数の項目が含まれてもよい。

[0103] 「言語」は、言語を示す。例えば、「言語」は、情報処理システム1が言語識別（音声認識）可能な言語を示す。また、言語を識別するための識別情報（言語ID）が各言語に対応付けて記憶されてもよい。例えば、各言語を識別する言語コードが記憶されてもよい。「翻訳先言語」は、その言語を翻訳可能な言語（翻訳先言語）を示す。例えば、「翻訳先言語」は、その言語を翻訳することができる翻訳先の言語（翻訳先言語）を示す。

[0104] 図4の例では、言語「英語」は、中国語やヒンディー語等に翻訳可能であることを示す。また、言語「中国語」は、英語やアラビア語等に翻訳可能であることを示す。

[0105] なお、言語情報記憶部121は、上記に限らず、目的に応じて種々の情報を記憶してもよい。例えば、言語情報記憶部121は、各言語が意味解析可能な言語（特定言語）であるかを示す情報を記憶してもよい。言語情報記憶部121は、各言語が意味解析可能な言語（特定言語）であるかを示すフラグを記憶してもよい。例えば、言語情報記憶部121は、その言語が特定言語である場合をフラグ「1」に対応付け、その言語が特定言語ではない場合をフラグ「0」に対応付けて記憶してもよい。

[0106] この場合、情報処理装置100は、各言語に対応付けられた翻訳先言語から特定言語を抽出してもよい。例えば、情報処理装置100は、各言語に対応付けられた翻訳先言語のうち、フラグが「1」である言語を、特定言語として用いてもよい。

[0107] 実施形態に係る意味フレーム情報記憶部122は、意味フレームに関する各種情報を記憶する。意味フレーム情報記憶部122は、言語ごとに意味フ

フレームに関する各種情報を記憶する。意味フレーム情報記憶部 122 は、各言語に対応する意味フレームに関する情報を記憶する。例えば、意味フレーム情報記憶部 122 は、各特定言語に対応する意味フレームに関する情報を記憶する。

[0108] 図5の例では、意味フレーム情報記憶部 122 は、フレーム情報 FM1 やフレーム情報 FM2 等のように特定言語ごとに情報（テーブル）を記憶する。例えば、フレーム情報 FM1 は、言語「英語」の意味フレームに関する情報を示す。また、例えば、フレーム情報 FM2 は、言語「中国」の意味フレームに関する情報を示す。

[0109] 図5に示すフレーム情報 FM1 やフレーム情報 FM2 等は、「言語」、「Domain-Goal」、「Slot」といった項目が含まれる。また、「Slot」には、「Attribute」、「Value」といった項目が含まれる。

[0110] 「言語」は、言語を示す。例えば、「言語」は、情報処理システム1が言語識別（音声認識）可能な言語を示す。また、言語を識別するための識別情報（言語ID）が各言語に対応付けて記憶されてもよい。例えば、各言語を識別する言語コードが記憶されてもよい。

[0111] また、「Domain-Goal」は、意味フレームのDomain-Goal（ドメインゴール）を示す。例えば、「Domain-Goal」は、発話の目的（意図）等を示す。

[0112] 「Slot」は、対応するDomain-Goalのロット（構成要素）に関する各種情報が記憶される。例えば、「Slot」は、対応するドメインゴールに含まれる属性（ロット名）やその値（ロット値）が記憶される。「Attribute」は、ロット（構成要素）の属性（ロット名）を示す。「Value」は、対応する属性（ロット名）のロット値を示す。なお、意味フレーム情報記憶部 122 中の「Value」に示す「-（ハイフン）」は、「Value」に値が格納されていないことを示す。なお、「Value」には、ユーザの意味解析の処理に用いられる場合、ユ

ーザの発話に対応して具体的な値（情報）が格納される。

[0113] 図5の例では、言語「英語」には、Domain-Goalが「Weather-Check」や「Music-Play」である意味フレームが含まれることを示す。また、Domain-Goal「Weather-Check」には、「Attribute」が「Date」や「Place」であるSlotが含まれることを示す。すなわち、天気をチェックするDomain-Goal「Weather-Check」には、日時や場所に関するスロットが含まれる。

[0114] なお、意味フレーム情報記憶部122は、上記に限らず、目的に応じて種々の情報を記憶してもよい。例えば、意味フレーム情報記憶部122には、各「Value」に格納される値の形式が記憶されてもよい。例えば、「Value」に記憶される値が、数値か、それ以外の情報（文字列等）であるかを示す情報を記憶されてもよい。例えば、「Value」に記憶される値が、言語に共通して使用可能な情報であることを示す情報が記憶されてもよい。例えば、「Value」に記憶される値が、数値である場合、言語に共通して使用可能な情報であることを示す情報が記憶されてもよい。

[0115] 実施形態に係る解析精度情報記憶部123は、解析精度に関する各種情報を記憶する。解析精度情報記憶部123は、各文字情報に対してスコアや解析精度等に関する各種情報を対応付けて記憶する。解析精度情報記憶部123は、入力言語や翻訳先言語に対応する各文字情報に対してスコアや解析精度等に関する各種情報を対応付けて記憶する。図6は、実施形態に係る解析精度情報記憶部の一例を示す図である。図6に示す解析精度情報記憶部123には、「入力言語」、「発話展開」、「翻訳先特定言語」、「翻訳先翻訳文」、「意味解析スコア」、「意味解析精度（％）」といった項目が含まれる。

[0116] 「入力言語」は、入力可能な言語を示す。例えば、「入力言語」は、情報処理システム1が言語識別（音声認識）可能な言語を示す。また、入力言語を識別するための識別情報（言語ID）が各入力言語に対応付けて記憶され

てもよい。例えば、各入力言語を識別する言語コードが記憶されてもよい。

[0117] 「発話展開」は、ユーザの発話に対応する文字情報やその文字情報を言い換えたパラフレーズを示す。図6の例では、「発話展開」のうち、「ビートルズを再生して」である「A」がユーザの発話に対応する文字情報を示し、残りの「B」～「D」の3つが「A」を言い換えたパラフレーズを示す。

[0118] 図6中の「ビートルズを再生して」である「A」は、「発話展開情報A」と記載する場合がある。例えば、発話展開情報Aは、ユーザの発話テキストのままの文字情報を示す。また、図6中の「ビートルズの曲を再生して」である「B」は、「発話展開情報B」と記載する場合がある。例えば、発話展開情報Bは、発話展開情報Aに「曲を」と対象を明確にし、詳細に言い換えた文字情報を示す。

[0119] また、図6中の「ビートルズの曲を流してください」である「C」は、「発話展開情報C」と記載する場合がある。図6中の「ビートルズの曲をかけてください」である「D」は、「発話展開情報D」と記載する場合がある。例えば、発話展開情報Cや発話展開情報Dは、発話展開情報Aをより日常で用いられる表現に言い換えた文字情報を示す。なお、図6では、発話展開情報Aを発話展開情報B、発話展開情報C、発話展開情報Dの3つのパラフレーズに言い換えた場合を示すが、パラフレーズの数、4個以上であってもよいし、1個や2個であってもよい。

[0120] 「翻訳先特定言語」は、翻訳先言語を示す。例えば、「翻訳先特定言語」は、翻訳先となる言語であって特定言語を示す。例えば、「翻訳先特定言語」には、特定言語以外の言語（非特定言語）が記憶される。また、翻訳先特定言語を識別するための識別情報（言語ID）が各翻訳先特定言語に対応付けて記憶されてもよい。例えば、各翻訳先特定言語を識別する言語コードが記憶されてもよい。

[0121] なお、図6の例では、「翻訳先特定言語」には、入力言語も特定言語である場合、入力言語も翻訳先言語とともに一覧で示すが、「翻訳先特定言語」のうち、「入力言語」と同じ言語は、翻訳先言語ではなく、対象言語を示す

。

[0122] 「翻訳先翻訳文」は、翻訳先特定言語に対応する文字情報を示す。例えば、「翻訳先翻訳文」は、発話展開に示す文字情報が、対応する翻訳先言語に翻訳された文字情報を示す。例えば、「翻訳先翻訳文」のうち、「発話展開」が発話展開情報Aであり、「翻訳先特定言語」が「英語」に対応する行は、日本語の文字情報である発話展開情報Aが英語に翻訳された文字情報を示す。

[0123] なお、図6の例では、「翻訳先翻訳文」には、入力言語も特定言語である場合、入力言語も翻訳先言語とともに一覧で示すが、「翻訳先翻訳文」のうち、「入力言語」と同じ言語に対応する文字情報は、翻訳文ではなく、「発話展開」に示す文字次情報と同じ文字情報となる。

[0124] 「意味解析スコア」は、意味解析の確信度（精度）を示す。「意味解析スコア」は、意味解析処理において特定したドメインゴールの確信度（精度）を示す。

[0125] 「意味解析精度（％）」は、意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を示す。「意味解析精度（％）」は、「意味解析スコア」の値を所定の関数により変換した指標値（スコア）を示す。

[0126] 図6の例では、入力言語「日本語」が、ユーザの発話に対応する「ビートルズを再生して」である発話展開情報Aや、その発話展開情報Aを言い換えた発話展開情報B～Dの3つパラフレーズに発話展開された場合を示す。このように、情報処理装置100は、ユーザの発話に対応する1つの文字情報を複数のパラフレーズに変換する発話展開を行う。

[0127] また、入力言語（対象言語）である「日本語」の翻訳先特定言語が、英語、スペイン語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、中国語（簡体字）、韓国語、ヒンディー語、アラビア語等であることを示す。このように、情報処理装置100は、対象言語「日本語」の文字情報を、英語、スペイン語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、中国語（簡体字）、韓国語、ヒンディー語、アラビア語等の文字情報に変換する。

- [0128] また、日本語の発話展開情報 A である文字情報「ビートルズを再生して」は、意味解析スコアが「0.83」であり、意味解析精度が「82.9」であることを示す。また、日本語の発話展開情報 A である「ビートルズを再生して」が英語に翻訳された文字情報「Play the Beatles」は、意味解析スコアが「0.51」であり、意味解析精度が「49.8」であることを示す。
- [0129] なお、解析精度情報記憶部 123 は、上記に限らず、目的に応じて種々の情報を記憶してもよい。
- [0130] 実施形態に係る閾値情報記憶部 124 は、閾値に関する各種情報を記憶する。閾値情報記憶部 124 は、スコアとの比較に用いる閾値に関する各種情報を記憶する。図 7 は、実施形態に係る閾値情報記憶部の一例を示す図である。図 7 に示す閾値情報記憶部 124 には、「閾値 ID」、「閾値」といった項目が含まれる。
- [0131] 「閾値 ID」は、閾値を識別するための識別情報を示す。また、「閾値」は、対応する閾値 ID により識別される閾値の具体的な値を示す。また、各閾値には、その用途を示す情報が対応付けて記憶される。
- [0132] 図 7 の例では、閾値 ID「TH1」により識別される閾値 TH1 の値は、「0.75」であることを示す。また、閾値 TH1 は、その用途が（例えば翻訳の）品質推定であることを示す情報が対応付けて記憶される。
- [0133] なお、閾値情報記憶部 124 は、上記に限らず、目的に応じて種々の情報を記憶してもよい。例えば、閾値情報記憶部 124 は、閾値の用途を閾値 ID に対応付けて記憶してもよい。例えば、閾値情報記憶部 124 は、閾値 ID「TH1」に用途「品質推定」を対応付けて記憶してもよい。
- [0134] 実施形態に係る知識情報記憶部 125 は、知識に関する各種情報を記憶する。知識情報記憶部 125 は、知識データベース（知識 DB）として機能する。知識情報記憶部 125 は、多言語辞書の情報を記憶する。例えば、知識情報記憶部 125 は、各言語間での各対象を示す文字列の対応関係を示す情報を記憶する。なお、情報処理装置 100 が外部から知識を取得する場合、

情報処理装置１００は、知識情報記憶部１２５を有しなくてもよい。

[0135] 図３に戻り、説明を続ける。制御部１３０は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）やＭＰＵ（Micro Processing Unit）等によって、情報処理装置１００内部に記憶されたプログラム（例えば、本開示に係る情報処理プログラム等の決定プログラム）がＲＡＭ（Random Access Memory）等を実行領域として実行されることにより実現される。また、制御部１３０は、コントローラ（controller）であり、例えば、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）やＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等の集積回路により実現される。

[0136] 図３に示すように、制御部１３０は、取得部１３１と、変換部１３２と、実行部１３３と、算出部１３４と、選択部１３５と、逆変換部１３６と、生成部１３７と、送信部１３８とを有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現または実行する。なお、制御部１３０の内部構成は、図３に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。また、制御部１３０が有する各処理部の接続関係は、図３に示した接続関係に限られず、他の接続関係であってもよい。

[0137] 取得部１３１は、各種情報を取得する。取得部１３１は、外部の情報処理装置から各種情報を取得する。取得部１３１は、端末装置１０から各種情報を取得する。

[0138] 取得部１３１は、記憶部１２０から各種情報を取得する。取得部１３１は、言語情報記憶部１２１や意味フレーム情報記憶部１２２や解析精度情報記憶部１２３や閾値情報記憶部１２４や知識情報記憶部１２５から各種情報を取得する。

[0139] 取得部１３１は、変換部１３２が変換した各種情報を取得する。取得部１３１は、実行部１３３が実行した各種情報を取得する。取得部１３１は、算出部１３４が算出した各種情報を取得する。取得部１３１は、選択部１３５が選択した各種情報を取得する。取得部１３１は、逆変換部１３６が変換した各種情報を取得する。取得部１３１は、生成部１３７が生成した各種情報

を取得する。

[0140] 例えば、取得部 131 は、モデル（関数）を取得してもよい。例えば、取得部 131 は、翻訳の品質を推定するモデル（品質推定モデル）を取得する。取得部 131 は、各種のモデル（関数）を提供する外部の情報処理装置や記憶部 120 から翻訳の品質を推定するモデル（品質推定モデル）を取得する。

[0141] 取得部 131 は、対象言語によるユーザの発話情報を取得する。取得部 131 は、対象言語によるユーザの発話に対応する文字情報を取得する。

[0142] 変換部 132 は、各種情報を変換する。変換部 132 は、外部の情報処理装置からの情報や記憶部 120 に記憶された情報に基づいて、各種情報を変換する。変換部 132 は、記憶部 120 から、各種情報を変換する。変換部 132 は、言語情報記憶部 121 や意味フレーム情報記憶部 122 や解析精度情報記憶部 123 や閾値情報記憶部 124 や知識情報記憶部 125 に記憶された情報に基づいて、各種情報を変換する。

[0143] 変換部 132 は、対象言語に対応する文字情報を、対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に対応する文字情報に変換する。変換部 132 は、対象言語に対応する文字情報を、意味解釈可能な言語に対応する文字情報に変換する。

[0144] 変換部 132 は、各種情報を決定する。変換部 132 は、各種情報を判定する。変換部 132 は、言語識別（音声認識）が可能な言語かを判定する。変換部 132 は、入力言語が対象外言語かを判定する。変換部 132 は、対象言語が対象外言語かを判定する。変換部 132 は、言語識別（音声認識）できない言語を対象外言語であると判定する。変換部 132 は、入力言語が特定言語かどうかを判定する。変換部 132 は、対象言語が特定言語かどうかを判定する。

[0145] 実行部 133 は、各種処理を実行する。実行部 133 は、外部の情報処理装置からの情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 133 は、記憶部 120 に記憶された情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 133 は、言語情報記憶部 121 や意味フレーム情報記憶部 122 や解析精度情報記

憶部 1 2 3 や閾値情報記憶部 1 2 4 や知識情報記憶部 1 2 5 に記憶された情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 1 3 3 は、処理の実行により各種情報を生成する。

[0146] 実行部 1 3 3 は、取得部 1 3 1 により取得された各種情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 1 3 3 は、変換部 1 3 2 により変換された各種情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 1 3 3 は、算出部 1 3 4 が算出した各種情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 1 3 3 は、選択部 1 3 5 が選択した各種情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 1 3 3 は、逆変換部 1 3 6 により変換された各種情報に基づいて、各種処理を実行する。

[0147] 実行部 1 3 3 は、各種情報を決定する。実行部 1 3 3 は、各種情報を判定する。実行部 1 3 3 は、各種処理の実行を決定する。実行部 1 3 3 は、各種処理の実行を判定する。実行部 1 3 3 は、各種情報を特定する。実行部 1 3 3 は、各種情報を推定する。実行部 1 3 3 は、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、各種情報を選択する。実行部 1 3 3 は、外部の情報処理装置からの情報や記憶部 1 2 0 に記憶された情報に基づいて、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、記憶部 1 2 0 から、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、言語情報記憶部 1 2 1 や意味フレーム情報記憶部 1 2 2 や解析精度情報記憶部 1 2 3 や閾値情報記憶部 1 2 4 や知識情報記憶部 1 2 5 から、各種情報を抽出する。

[0148] 実行部 1 3 3 は、取得部 1 3 1 により取得された各種情報に基づいて、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、変換部 1 3 2 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、算出部 1 3 4 が算出した各種情報に基づいて、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、選択部 1 3 5 が選択した各種情報に基づいて、各種情報を抽出する。また、実行部 1 3 3 は、逆変換部 1 3 6 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を抽出する。実行部 1 3 3 は、生成部 1 3 7 により生成された情報に基づいて、各種情報を抽出する。

- [0149] 実行部133は、ユーザの発話に対応する文字情報を、形態素解析等の自然言語処理技術を適宜用いた解析を実行する。実行部133は、ユーザの発話に対応する文字情報を用いて、意味解析により、ユーザの発話の内容を推定（特定）する。実行部133は、ユーザの発話に対応する文字情報を用いて、対話状態推定（Dialog State Tracking）により、ユーザの状況を推定（特定）してもよい。実行部133は、変換部132により変換された文字情報を、意味解析や対話状態推定を適宜用いて解析することにより、文字情報の内容を推定（特定）する。実行部133は、変換部132により対象言語から翻訳先言語に変換された文字情報を、形態素解析等の自然言語処理技術を適宜用いて解析する。例えば、実行部133は、文字情報を構文解析等の種々の従来技術を適宜用いて解析することにより、文字情報に対応するユーザの発話の内容を推定する。
- [0150] 実行部133は、ユーザの発話を解析することにより、ユーザの発話の意図等の内容を推定する。実行部133は、種々の従来技術を適宜用いてユーザの発話の意図等の内容を推定する。実行部133は、種々の従来技術を適宜用いて、ユーザの発話を解析することにより、ユーザの発話の内容を推定する。実行部133は、ユーザの発話の文字情報から重要なキーワードを抽出し、抽出したキーワードに基づいてユーザの発話の内容を推定する。
- [0151] 実行部133は、発話に対応する文字情報を解析することにより、ユーザの発話に対応するDomain-Goal（ドメインゴール）を特定する。実行部133は、発話に対応する文字情報を解析することにより、特定したDomain-Goal（ドメインゴール）に対応するスロット値等の属性情報を推定する。実行部133は、翻訳の品質推定（単に「品質推定」ともいう）を行う。実行部133は、翻訳された文字情報の品質を推定する。実行部133は、適宜の方法により文字情報（翻訳テキスト）の品質推定翻訳精度（品質スコア）を算出する。例えば、実行部133は、翻訳前の文字情報と、翻訳後の文字情報との入力に応じて、その品質推定翻訳精度を示すスコア（品質スコア）を出力するモデル（品質推定モデル）を用いて、品質推

定翻訳精度（品質スコア）を算出してもよい。例えば、実行部 133 は、翻訳前の文字情報、翻訳後の文字情報及びそのスコア（正解スコア）の組合せを学習データとして学習された品質推定モデルを用いて、品質推定翻訳精度（品質スコア）を算出してもよい。実行部 133 は、翻訳前の文字情報と翻訳後の文字情報とを基に、情報処理システム 1 の管理者等により設定されたスコア（正解スコア）を含む学習データとして学習された品質推定モデルを用いて、品質推定翻訳精度（品質スコア）を算出してもよい。実行部 133 は、品質スコアと閾値（例えば 0.75 等）と比較する。実行部 133 は、文字情報の品質スコアが閾値以上であれば、その文字情報の品質が高い（ハイスコアである）と判定し、翻訳文の品質推定翻訳精度（品質スコア）が閾値未満であれば、その翻訳文の品質が低い（ロースコアである）と判定する。

[0152] 実行部 133 は、ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。実行部 133 は、対象言語によるユーザの発話に対応する一の文字情報を含む 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。実行部 133 は、一の文字情報が対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳文字情報を含む 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。

[0153] 実行部 133 は、対象言語の一の文字情報を対象言語の別の表現に言い換えたパラフレーズを含む 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。実行部 133 は、対象言語のパラフレーズが対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳パラフレーズを含む 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。

[0154] 実行部 133 は、変換部 132 により変換された文字情報に対して意味解析処理を実行する。実行部 133 は、対象言語に対応する精度指標値が所定値以上である場合、処理コストを削減するために、対象言語以外の言語の意味解析処理を実行しない。実行部 133 は、対象言語に対応する精度指標値が所定値以上である場合、対象言語が言語識別可能である場合、対象言語を

含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。

[0155] 実行部 133 は、文字情報の翻訳の品質を示す品質スコアが品質閾値より低い場合、その文字情報を用いた意味解析処理を実行しない。実行部 133 は、人による後編集が所定の時間内に完了する場合、後編集により生成された文字情報を用いて、意味解析処理を実行する。実行部 133 は、人による後編集が所定の時間内に完了しない場合、処理中断に関する処理を実行する。実行部 133 は、処理中断を行うことを通知する処理を実行する。実行部 133 は、ユーザの発話に対応する言語が意味解析処理を実行可能である場合、ユーザの発話した対象言語の文字情報に対して意味解析処理を実行する。

[0156] 実行部 133 は、各言語の意味解析器を用いて言語ごとに意味解析処理を実行する。実行部 133 は、文字情報の入力に応じて、特定したドメインゴール等の意味フレームの情報と、その精度（確信度）を示すスコア（意味解析スコア）とを出力する意味解析器を用いて、意味解析処理を実行する。

[0157] 実行部 133 は、意味解析の精度を示すスコア（意味解析スコア）を算出する。実行部 133 は、意味解析処理において特定したドメインゴールの確信度（精度）を示す意味解析スコアを算出する。実行部 133 は、意味解析処理に用いる意味解析器が出力するスコアを意味解析スコアとして用いてもよい。実行部 133 は、各言語の意味解析処理に用いる言語ごとの意味解析器が出力するスコアを各言語の意味解析スコアとして用いる。なお、実行部 133 は、種々の技術を適宜用いて、意味解析スコアを算出してもよい。

[0158] 算出部 134 は、各種情報を算出する。算出部 134 は、各種の値を算出する。算出部 134 は、各種スコアを算出する。例えば、算出部 134 は、外部の情報処理装置からの情報や記憶部 120 に記憶された情報に基づいて、各種情報を算出する。算出部 134 は、端末装置 10 等の他の情報処理装置からの情報に基づいて、各種情報を算出する。算出部 134 は、言語情報記憶部 121 や意味フレーム情報記憶部 122 や解析精度情報記憶部 123

や閾値情報記憶部 1 2 4 や知識情報記憶部 1 2 5 に記憶された情報に基づいて、各種情報を算出する。

[0159] 算出部 1 3 4 は、取得部 1 3 1 により取得された各種情報に基づいて、各種情報を算出する。算出部 1 3 4 は、変換部 1 3 2 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を算出する。算出部 1 3 4 は、実行部 1 3 3 により実行された各種処理に基づいて、各種情報を算出する。算出部 1 3 4 は、実行部 1 3 3 により実行された意味解析の結果に基づいて、各種情報を算出する。算出部 1 3 4 は、選択部 1 3 5 により選択された各種情報に基づいて、各種情報を算出する。算出部 1 3 4 は、逆変換部 1 3 6 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を算出する。算出部 1 3 4 は、生成部 1 3 7 により生成された各種情報に基づいて、各種情報を算出する。

[0160] 算出部 1 3 4 は、1 以上の文字情報の各々に対応する意味解析処理の結果に基づいて、1 以上の文字情報の各々に対して、意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する。算出部 1 3 4 は、意味解析処理の結果の情報を入力として精度指標値を出力する関数を用いて、1 以上の文字情報の各々の精度指標値を算出する。算出部 1 3 4 は、意味解析処理の結果に含まれるスコアを入力として精度指標値を出力する関数を用いて、1 以上の文字情報の各々の精度指標値を算出する。算出部 1 3 4 は、意味解析処理の結果に含まれるスコア（意味解析スコア）を入力として精度指標値（意味解析精度）を出力する関数を用いて、1 以上の文字情報の各々の精度指標値を算出する。算出部 1 3 4 は、一の言語の文字情報に対する意味解析処理のスコアと、一の言語を示す情報とを入力として精度指標値を出力する関数を用いて、一の言語の文字情報の精度指標値を算出する。算出部 1 3 4 は、対象言語の文字情報に対応する精度指標値を算出する。

[0161] 選択部 1 3 5 は、各種情報を選択する。選択部 1 3 5 は、各種情報を抽出する。選択部 1 3 5 は、各種情報を特定する。選択部 1 3 5 は、外部の情報処理装置からの情報や記憶部 1 2 0 に記憶された情報に基づいて、各種情報を選択する。選択部 1 3 5 は、端末装置 1 0 等の他の情報処理装置からの情

報に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、言語情報記憶部 121 や意味フレーム情報記憶部 122 や解析精度情報記憶部 123 や閾値情報記憶部 124 や知識情報記憶部 125 に記憶された情報に基づいて、各種情報を選択する。

[0162] 選択部 135 は、取得部 131 により取得された各種情報に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、変換部 132 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、実行部 133 により実行された各種処理に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、実行部 133 により実行された意味解析の結果に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、算出部 134 により算出された各種情報に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、逆変換部 136 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を選択する。選択部 135 は、生成部 137 により生成された各種情報に基づいて、各種情報を選択する。

[0163] 選択部 135 は、算出部 134 により算出された 1 以上の文字情報の各々の精度指標値に基づいて、1 以上の文字情報のうち、処理に用いる文字情報である処理対象文字情報を選択する。選択部 135 は、精度指標値が最大である文字情報を処理対象文字情報として選択する。選択部 135 は、対象言語の文字情報に対応する精度指標値が所定値以上である場合、対象言語の文字情報を処理対象文字情報として選択する。

[0164] 逆変換部 136 は、各種情報を変換する。例えば、逆変換部 136 は、外部の情報処理装置からの情報や記憶部 120 に記憶された情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、端末装置 10 等の他の情報処理装置からの情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、言語情報記憶部 121 や意味フレーム情報記憶部 122 や解析精度情報記憶部 123 や閾値情報記憶部 124 や知識情報記憶部 125 に記憶された情報に基づいて、各種情報を変換する。

[0165] 逆変換部 136 は、取得部 131 により取得された各種情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、変換部 132 により変換された各

種情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、実行部 133 により算出された各種情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、算出部 134 が算出した各種情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、選択部 135 が選択した各種情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、生成部 137 により生成された各種情報に基づいて、各種情報を変換する。逆変換部 136 は、変換に基づいて、各種情報を変更する。取得部 131 により取得された情報に基づいて、各種情報を更新する。

[0166] 逆変換部 136 は、選択部 135 により選択された処理対象文字情報の言語に対応する意味解析処理の結果を対象言語に変換する。逆変換部 136 は、処理対象文字情報の言語に対応する意味解析処理の結果を対象言語に変換する。逆変換部 136 は、処理対象文字情報の言語が対象言語以外である場合、意味解析処理の結果を対象言語に変換する。逆変換部 136 は、意味解析処理の結果のうち一部を対象言語に変換する。逆変換部 136 は、意味解析処理の結果のうちスロット値を対象言語に変換する。

[0167] 逆変換部 136 は、各種情報を決定する。逆変換部 136 は、各種情報を判定する。逆変換部 136 は、各種処理の実行を判定する。逆変換部 136 は、逆変換の実行可否を判定する。逆変換部 136 は、逆変換が不要な情報については、対象言語に変換しなくてもよい。逆変換部 136 は、意味解析処理の結果のうち、逆変換が不要な情報については、対象言語に変換しなくてもよい。逆変換部 136 は、意味解析処理の結果のうち、言語に共通する情報については、対象言語に変換しなくてもよい。逆変換部 136 は、スロット値のうち、数値等の言語に共通する情報については、対象言語に変換しなくてもよい。

[0168] 生成部 137 は、各種情報を生成する。生成部 137 は、外部の情報処理装置からの情報や記憶部 120 に記憶された情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 137 は、端末装置 10 等の他の情報処理装置からの情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 137 は、言語情報記憶部 121 や

意味フレーム情報記憶部 1 2 2 や解析精度情報記憶部 1 2 3 や閾値情報記憶部 1 2 4 や知識情報記憶部 1 2 5 に記憶された情報に基づいて、各種情報を生成する。

[0169] 生成部 1 3 7 は、取得部 1 3 1 により取得された各種情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 1 3 7 は、変換部 1 3 2 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 1 3 7 は、実行部 1 3 3 の処理実行により生成された各種情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 1 3 7 は、算出部 1 3 4 が算出した各種情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 1 3 7 は、選択部 1 3 5 が選択した各種情報に基づいて、各種情報を生成する。生成部 1 3 7 は、逆変換部 1 3 6 により変換された各種情報に基づいて、各種情報を生成する。

[0170] 生成部 1 3 7 は、種々の技術を適宜用いて、外部の情報処理装置へ提供する画面（画像情報）等の種々の情報を生成する。生成部 1 3 7 は、端末装置 1 0 へ提供する画面（画像情報）等を生成する。例えば、生成部 1 3 7 は、記憶部 1 2 0 に記憶された情報に基づいて、端末装置 1 0 へ提供する画面（画像情報）等を生成する。

[0171] 生成部 1 3 7 は、外部の情報処理装置へ提供する画面（画像情報）等が生成可能であれば、どのような処理により画面（画像情報）等を生成してもよい。例えば、生成部 1 3 7 は、画像生成や画像処理等に関する種々の技術を適宜用いて、端末装置 1 0 へ提供する画面（画像情報）を生成する。例えば、生成部 1 3 7 は、J a v a（登録商標）等の種々の技術を適宜用いて、端末装置 1 0 へ提供する画面（画像情報）を生成する。なお、生成部 1 3 7 は、C S S や J a v a S c r i p t（登録商標）や H T M L の形式に基づいて、端末装置 1 0 へ提供する画面（画像情報）を生成してもよい。また、例えば、生成部 1 3 7 は、J P E G（Joint Photographic Experts Group）や G I F（Graphics Interchange Format）や P N G（Portable Network Graphics）など様々な形式で画面（画像情報）を生成してもよい。

[0172] 例えば、生成部 1 3 7 は、翻訳前の文字情報、翻訳後の文字情報及びその

スコア（正解スコア）の組合せを含む学習データを用いて、品質推定モデルを生成する。生成部１３７は、翻訳前の文字情報と翻訳後の文字情報とを基に、情報処理システム１の管理者等により設定されたスコア（正解スコア）を含む学習データを用いて、品質推定モデルを生成する。

[0173] 送信部１３８は、各種情報を送信する。送信部１３８は、外部の情報処理装置へ各種情報を送信する。送信部１３８は、外部の情報処理装置へ各種情報を提供する。例えば、送信部１３８は、端末装置１０等の他の情報処理装置へ各種情報を送信する。送信部１３８は、記憶部１２０に記憶された情報を提供する。送信部１３８は、記憶部１２０に記憶された情報を送信する。

[0174] 送信部１３８は、端末装置１０等の他の情報処理装置からの情報に基づいて、各種情報を提供する。送信部１３８は、記憶部１２０に記憶された情報に基づいて、各種情報を提供する。送信部１３８は、言語情報記憶部１２１や意味フレーム情報記憶部１２２や解析精度情報記憶部１２３や閾値情報記憶部１２４や知識情報記憶部１２５に記憶された情報に基づいて、各種情報を提供する。

[0175] 送信部１３８は、端末装置１０に実行させる機能を示す情報を端末装置１０に送信する。送信部１３８は、選択部１３５により選択された機能（サービス）を示す情報を端末装置１０に送信する。送信部１３８は、実行部１３３による指示に応じて、端末装置１０に各種の情報を送信する。送信部１３８は、端末装置１０に機能（サービス）の実行を指示する情報を送信する。送信部１３８は、生成部１３７によって生成された画像情報を送信する。

[0176] [１－４．実施形態に係る端末装置の構成]

次に、実施形態に係る情報処理を実行する情報処理装置の一例である端末装置１０の構成について説明する。図８は、本開示の実施形態に係る端末装置の構成例を示す図である。

[0177] 図８に示すように、端末装置１０は、通信部１１と、入力部１２と、出力部１３と、記憶部１４と、制御部１５と、センサ部１６と、表示部１７とを有する。

- [0178] 通信部 11 は、例えば、NIC や通信回路等によって実現される。通信部 11 は、ネットワーク N（インターネット等）と有線又は無線で接続され、ネットワーク N を介して、情報処理装置 100 等の他の装置等との間で情報の送受信を行う。
- [0179] 入力部 12 は、各種入力を受け付ける。入力部 12 は、センサ部 16 による検知を入力として受け付ける。入力部 12 は、ユーザの発話情報の入力を受け付ける。入力部 12 は、ユーザの身体動作による入力を受け付ける。入力部 12 は、ユーザのジェスチャや視線を入力として受け付ける。
- [0180] 入力部 12 は、ユーザから各種操作が入力される。入力部 12 は、音声を検知する機能を有するセンサ部 16 により音を入力として受け付ける。入力部 12 は、音声を検知するマイク（音センサ）により検知された音声情報を入力情報として受け付ける。入力部 12 は、ユーザの発話による音声を入力情報として受け付ける。
- [0181] また、入力部 12 は、ユーザが利用する端末装置 10 への操作（ユーザ操作）をユーザによる操作入力として受け付けてもよい。入力部 12 は、通信部 11 を介して、リモコン（リモートコントローラ：remote controller）を用いたユーザの操作に関する情報を受け付けてもよい。また、入力部 12 は、端末装置 10 に設けられたボタンや、端末装置 10 に接続されたキーボードやマウスを有してもよい。
- [0182] 例えば、入力部 12 は、リモコンやキーボードやマウスと同等の機能を実現できるタッチパネルを有してもよい。この場合、入力部 12 は、表示部 17 を介して各種情報が入力される。入力部 12 は、各種センサにより実現されるタッチパネルの機能により、表示画面を介してユーザから各種操作を受け付ける。すなわち、入力部 12 は、端末装置 10 の表示部 17 を介してユーザから各種操作を受け付ける。例えば、入力部 12 は、端末装置 10 の表示部 17 を介してユーザの指定操作等の操作を受け付ける。例えば、入力部 12 は、タッチパネルの機能によりユーザの操作を受け付ける受付部として機能する。この場合、入力部 12 と受付部 153 とは一体であってもよい。

なお、入力部 1 2 によるユーザの操作の検知方式には、タブレット端末では主に静電容量方式が採用されるが、他の検知方式である抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式など、ユーザの操作を検知できタッチパネルの機能が実現できればどのような方式を採用してもよい。

[0183] 例えば、入力部 1 2 は、ユーザの発話を入力として受け付ける。入力部 1 2 は、センサ部 1 6 により検知されたユーザの発話を入力として受け付ける。入力部 1 2 は、センサ部 1 6 の音センサにより検知されたユーザの発話を入力として受け付ける。

[0184] 出力部 1 3 は、各種情報を出力する。出力部 1 3 は、音声を出力する機能を有する。例えば、出力部 1 3 は、音声を出力するスピーカーを有する。出力部 1 3 は、実行部 1 5 2 による制御に応じて、各種情報を音声出力する。出力部 1 3 は、ユーザに対して音声による情報の出力を行う。出力部 1 3 は、表示部 1 7 に表示される情報を音声により出力する。

[0185] 記憶部 1 4 は、例えば、RAM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ素子、または、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置によって実現される。記憶部 1 4 は、情報の表示に用いる各種情報を記憶する。

[0186] 図 8 に戻り、説明を続ける。制御部 1 5 は、例えば、CPU や MPU 等によって、端末装置 1 0 内部に記憶されたプログラム（例えば、本開示に係る情報処理プログラム等の表示プログラム）が RAM 等を作業領域として実行されることにより実現される。また、制御部 1 5 は、コントローラであり、例えば、ASIC や FPGA 等の集積回路により実現されてもよい。

[0187] 図 8 に示すように、制御部 1 5 は、受信部 1 5 1 と、実行部 1 5 2 と、受付部 1 5 3 と、送信部 1 5 4 とを有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現または実行する。なお、制御部 1 5 の内部構成は、図 8 に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。

[0188] 受信部 1 5 1 は、各種情報を受信する。受信部 1 5 1 は、外部の情報処理装置から各種情報を受信する。受信部 1 5 1 は、情報処理装置 1 0 0 等の他

の情報処理装置から各種情報を受信する。

[0189] 受信部 151 は、情報処理装置 100 から機能（サービス）の実行を指示する情報を受信する。受信部 151 は、情報処理装置 100 から各種機能（サービス）の実行指示を受信する。例えば、受信部 151 は、情報処理装置 100 から機能（サービス）を指定する情報を機能の実行指示として受信する。受信部 151 は、コンテンツを受信する。受信部 151 は、情報処理装置 100 から表示するコンテンツを受信する。

[0190] 実行部 152 は、各種処理を実行する。実行部 152 は、各種処理の実行を決定する。実行部 152 は、外部の情報処理装置からの情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 152 は、情報処理装置 100 からの情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 152 は、情報処理装置 100 からの指示に応じて、各種処理を実行する。実行部 152 は、記憶部 14 に記憶された情報に基づいて、各種処理を実行する。実行部 152 は、機能（サービス）を実行する。

[0191] 実行部 152 は、各種出力を制御する。実行部 152 は、出力部 13 による音声出力を制御する。実行部 152 は、各種表示を制御する。実行部 152 は、表示部 17 の表示を制御する。実行部 152 は、受信部 151 による受信に応じて、表示部 17 の表示を制御する。実行部 152 は、受信部 151 により受信された情報に基づいて、表示部 17 の表示を制御する。実行部 152 は、受付部 153 により受け付けられた情報に基づいて、表示部 17 の表示を制御する。実行部 152 は、受付部 153 による受付に応じて、表示部 17 の表示を制御する。

[0192] 受付部 153 は、各種情報を受け付ける。受付部 153 は、入力部 12 を介してユーザによる入力を受け付ける。受付部 153 は、ユーザによる発話を入力として受け付ける。受付部 153 は、ユーザによる操作を受け付ける。受付部 153 は、表示部 17 により表示された情報に対するユーザの操作を受け付ける。受付部 153 は、ユーザによる文字入力を受け付ける。

[0193] 送信部 154 は、外部の情報処理装置へ各種情報を送信する。例えば、送

信部 154 は、情報処理装置 100 等の他の情報処理装置へ各種情報を送信する。送信部 154 は、記憶部 14 に記憶された情報を送信する。

[0194] 送信部 154 は、情報処理装置 100 等の他の情報処理装置からの情報に基づいて、各種情報を送信する。送信部 154 は、記憶部 14 に記憶された情報に基づいて、各種情報を送信する。

[0195] 送信部 154 は、センサ部 16 により検知されたセンサ情報を情報処理装置 100 へ送信する。送信部 154 は、センサ部 16 の音センサにより検知されたユーザの発話情報を情報処理装置 100 へ送信する。

[0196] 送信部 154 は、ユーザにより入力された入力情報を情報処理装置 100 へ送信する。送信部 154 は、ユーザにより音声入力された入力情報を情報処理装置 100 へ送信する。送信部 154 は、ユーザの操作により入力された入力情報を情報処理装置 100 へ送信する。送信部 154 は、対象言語によるユーザの発話情報を情報処理装置 100 へ送信する。送信部 154 は、対象言語によるユーザの発話に対応する文字情報を情報処理装置 100 へ送信する。

[0197] センサ部 16 は、種々のセンサ情報を検知する。センサ部 16 は、音を検知する音センサ（スピーカ）を有する。センサ部 16 は、画像を撮像する撮像部としての機能を有する。センサ部 16 は、画像センサの機能を有し、画像情報を検知する。センサ部 16 は、画像を入力として受け付ける画像入力部として機能する。なお、センサ部 16 は、上記に限らず、種々のセンサを有してもよい。センサ部 16 は、位置センサ、加速度センサ、ジャイロセンサ、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、圧力センサ、近接センサ、ニオイや汗や心拍や脈拍や脳波等の生体情報を受信のためのセンサ等の種々のセンサを有してもよい。また、センサ部 16 における上記の各種情報を検知するセンサは共通のセンサであってもよいし、各々異なるセンサにより実現されてもよい。

[0198] 表示部 17 は、端末装置 10 に設けられ各種情報を表示する。表示部 17 は、例えば液晶ディスプレイや有機 EL（Electro-Luminescence）ディス

レイ等によって実現される。表示部 17 は、情報処理装置 100 から提供される情報を表示可能であれば、どのような手段により実現されてもよい。表示部 17 は、実行部 152 による制御に応じて、各種情報を表示する。

[0199] 表示部 17 は、受信部 151 により受信された各種情報を表示する。表示部 17 は、情報処理装置 100 から受信した応答を表示する。表示部 17 は、言語変換に関する情報を表示する。

[0200] [1-5. 応答例]

ここで、図 9 を用いて応答例を説明する。図 9 は、本開示の実施形態に係る応答の一例を示す図である。図 9 は、言語が認識できる形式の応答例を示す。

[0201] 情報処理システム 1 は、入力言語と意味解析処理を行った言語が異なる場合、そのことをユーザに認識させる情報を出力してもよい。例えば、情報処理システム 1 は、入力言語を翻訳して、翻訳した情報を用いて意味解析処理したことがわかるように、応答の際に、入力時、解析時、出力時の 3 フェーズにて、どの言語で処理したかがわかる形式で出力する。

[0202] 例えば、端末装置 10 は、表示部 17 に言語が認識できる形式の応答を表示する。図 9 の例では、情報処理システム 1 は、入力言語（対象言語）がミャンマー語であり、意味解析を行った特定言語（翻訳先言語）が日本語であり、出力言語（対象言語）がミャンマー語であることを示す情報を出力する。このように、情報処理システム 1 は、応答の際に、入力時、解析時、出力時の 3 フェーズにて、どの言語で処理したかがわかる形式で出力する。

[0203] [1-6. 実施形態に係る情報処理の手順]

次に、図 10～図 12 を用いて、実施形態に係る各種情報処理の手順について説明する。

[0204] [1-6-1. 情報処理装置に係る処理の手順]

まず、図 10 を用いて、本開示の実施形態に係る情報処理装置に係る処理の流れについて説明する。図 10 は、本開示の実施形態に係る情報処理装置の処理を示すフローチャートである。具体的には、図 10 は、情報処理装置

100による情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0205] 図10に示すように、情報処理装置100は、ユーザの発話に対応する対象言語を含む言語の各々に対応する文字情報に対して意味解析処理を実行する（ステップS101）。そして、情報処理装置100は、意味解析処理の結果に基づいて、文字情報の各々に対して、精度指標値を算出する（ステップS102）。例えば、情報処理装置100は、文字情報の各々に対して、意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値（意味解析精度）を算出する。

[0206] [1-6-2. 情報処理システムに係る処理の手順]

次に、図11を用いて、情報処理システムに係る具体的な処理の一例について説明する。図11は、本開示の実施形態に係る情報処理システムの処理を示すフローチャートである。なお、以下では、情報処理システム1が処理を行う場合を一例として説明するが、図11に示す処理は、情報処理システム1に含まれる情報処理装置100及び端末装置10のいずれの装置が行ってもよい。

[0207] 図11に示すように、情報処理システム1は、ユーザによる発話の音声情報を取得する（ステップS201）。例えば、情報処理システム1は、入力言語（対象言語）でのユーザによる発話の音声情報を取得する。

[0208] そして、情報処理システム1は、音声認識の処理を行う（ステップS202）。情報処理システム1は、ユーザによる発話の音声情報に対する音声認識の処理を行う。例えば、情報処理システム1は、音声認識により入力言語（対象言語）でのユーザによる発話の発話テキスト（文字情報）を発話情報として取得する。例えば、情報処理システム1は、言語識別（音声認識）が可能な言語かを判定し、可能な場合、音声認識の処理を行う。なお、情報処理システム1は、言語識別（音声認識）が可能な言語ではない場合、処理を終了してもよい。この場合、情報処理システム1は、対応可能な言語ではないことをユーザに通知してもよい。例えば、情報処理システム1は、発話情報を入力言語文字情報として用いる。なお、情報処理システム1は、発話情

報の正規化が必要な場合、発話情報を入力言語文字情報に正規化してもよい。

[0209] そして、情報処理システム 1 は、発話文展開を行う（ステップ S 203）。情報処理システム 1 は、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報を言い換えたパラフレーズを生成する。情報処理システム 1 は、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報とそのパラフレーズを含む疑似発話テキストリストを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、図 6 に示すようにユーザの発話に対応する発話展開情報 A を言い換えた発話展開情報 B、発話展開情報 C、及び発話展開情報 D の 3 つ（複数）のパラフレーズを生成する。これにより、情報処理システム 1 は、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報とそのパラフレーズを含む疑似発話テキストリストを生成する。

[0210] そして、情報処理システム 1 は、言語展開を行う（ステップ S 204）。情報処理システム 1 は、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、他の言語に翻訳（変換）する。情報処理システム 1 は、対象言語の入力言語文字情報を他の言語に翻訳する。情報処理システム 1 は、入力言語文字情報を翻訳先言語の文字情報（翻訳先文字情報）に変換する。例えば、情報処理システム 1 は、図 6 に示すように日本語の入力言語文字情報である発話展開情報 A を、英語、スペイン語、フランス語等に翻訳する。また、情報処理システム 1 は、対象言語の各パラフレーズを他の言語に翻訳する。情報処理システム 1 は、各パラフレーズを翻訳先言語の文字情報（翻訳先文字情報）に変換する。例えば、情報処理システム 1 は、図 6 に示すように日本語のパラフレーズである発話展開情報 B を、英語、スペイン語、フランス語等に翻訳する。同様に、情報処理システム 1 は、図 6 に示すように日本語のパラフレーズである発話展開情報 C や発話展開情報 D を、英語、スペイン語、フランス語等に翻訳する。これにより、情報処理システム 1 は、入力言語文字情報、そのパラフレーズ、入力言語文字情報を各言語に翻訳した翻訳文、及びパラフレーズを翻訳した翻訳文（翻訳パラフレーズ）を含む翻訳文リストを生成する。

[0211] そして、情報処理システム 1 は、翻訳文リストのループ処理を行う（ステ

ップS205)。情報処理システム1は、翻訳文リスト中の各文（翻訳文等）を1つずつ選択して、選択した文（「選択文」ともいう）に対して処理を行う。

[0212] 情報処理システム1は、選択文に対して発話意味解析処理を行う（ステップS206）。情報処理システム1は、選択文に対する意味解析処理の結果を生成する。例えば、情報処理システム1は、発話意味解析処理により、選択文のドメインゴール等の情報を推定し、その推定した情報の確信度を示す意味解析スコア等の情報を含む意味フレームの情報を生成する。

[0213] そして、情報処理システム1は、発話意味解析処理の結果とスコア関数とに基づいて、解析精度変換を行う（ステップS207）。例えば、情報処理システム1は、式（1）を用いて、解析精度変換を行う。情報処理システム1は、意味解析スコアと選択文の言語を示す情報とを、式（1）に入力することにより、選択文の意味解析精度を示す精度指標値（意味解析精度）を算出する。また、情報処理システム1は、翻訳文リスト中の文のうち、精度指標値（意味解析精度）を算出が完了した文にフラグを付すなどして、処理済み文として識別可能にする。なお、情報処理システム1は、精度指標値（意味解析精度）を算出が完了した文を、翻訳文リストから除いてもよい。

[0214] 情報処理システム1は、翻訳文リストのループ処理により、翻訳文リスト中の各文を選択文として、ステップS206～S207の処理を行う。これにより、情報処理システム1は、翻訳文リストのループ処理により、翻訳文リスト中の各文の精度指標値（意味解析精度）を算出する。

[0215] 情報処理システム1は、翻訳文リスト中に未処理の文がある場合（ステップS208：No）、翻訳文リスト中の未処理の文を1つ選択して、ステップS206～S207の処理を行う。

[0216] 一方、情報処理システム1は、翻訳文リスト中に未処理の文が無い場合（ステップS208：Yes）、翻訳文リストのループ処理を終了する。

[0217] そして、情報処理システム1は、意味フレームを選択する（ステップS209）。情報処理システム1は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）

が最大の文を、以降の処理に用いる文に選択する。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の意味解析結果を、以降の処理に用いる文に選択する。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）が最大の文に対応する意味フレームを、以降の処理に用いる文に選択する。

[0218] そして、情報処理システム 1 は、スロット逆変換を行う（ステップ S 2 1 0）。情報処理システム 1 は、精度指標値（意味解析精度）が最大である文の意味フレーム（精度最大の意味フレーム）を用いて、スロット逆変換を行う。情報処理システム 1 は、精度最大の意味フレーム中のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。情報処理システム 1 は、特定言語（翻訳先言語）のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。なお、情報処理システム 1 は、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の言語が対象言語である場合など、逆変換が不要の場合はステップ S 2 1 0を行わなくてもよい。

[0219] そして、情報処理システム 1 は、応答生成を行う（ステップ S 2 1 1）。情報処理システム 1 は、画像や音やテキストなど、出力態様に応じた情報の生成を行う。そして、情報処理システム 1 は、生成した情報を出力する（ステップ S 2 1 2）。情報処理システム 1 は、画像やテキストを表示したり、音を出力したりする。

[0220] [1 - 6 - 3. 情報処理システムに係る処理の他の手順その 1]

次に、図 1 2 を用いて、情報処理システムに係る具体的な処理の他の一例について説明する。図 1 2 は、本開示の実施形態に係る情報処理システムの処理を示すフローチャートである。なお、以下では、情報処理システム 1 が処理を行う場合を一例として説明するが、図 1 2 に示す処理は、情報処理システム 1 に含まれる情報処理装置 1 0 0 及び端末装置 1 0 のいずれの装置が行ってもよい。図 1 1 と同様の点については適宜説明を省略する。

[0221] 図 1 2 に示すように、情報処理システム 1 は、ユーザによる発話の音声情報を取得する（ステップ S 3 0 1）。例えば、情報処理システム 1 は、入力

言語（対象言語）でのユーザによる発話の音声情報を取得する。

[0222] そして、情報処理システム 1 は、音声認識の処理を行う（ステップ S 3 0 2）。情報処理システム 1 は、ユーザによる発話の音声情報に対する音声認識の処理を行う。例えば、情報処理システム 1 は、音声認識により入力言語（対象言語）でのユーザによる発話の発話テキスト（文字情報）を発話情報として取得する。例えば、情報処理システム 1 は、言語識別（音声認識）が可能な言語かを判定し、可能な場合、音声認識の処理を行う。なお、情報処理システム 1 は、言語識別（音声認識）が可能な言語ではない場合、処理を終了してもよい。この場合、情報処理システム 1 は、対応可能な言語ではないことをユーザに通知してもよい。例えば、情報処理システム 1 は、発話情報を入力言語文字情報として用いる。なお、情報処理システム 1 は、発話情報の正規化が必要な場合、発話情報を入力言語文字情報に正規化してもよい。

[0223] 情報処理システム 1 は、発話情報を入力言語文字情報に対して発話意味解析処理を行う（ステップ S 3 0 3）。情報処理システム 1 は、入力言語文字情報に対する意味解析処理の結果を生成する。例えば、情報処理システム 1 は、発話意味解析処理により、入力言語文字情報のドメインゴール等の情報を推定し、その推定した情報の確信度を示す意味解析スコア等の情報を含む意味フレームの情報を生成する。

[0224] そして、情報処理システム 1 は、入力言語文字情報を用いた意味解析処理の精度が低い場合（ステップ S 3 0 4 : Y e s）、発話文展開を行う（ステップ S 3 0 5）。例えば、情報処理システム 1 は、入力言語文字情報を用いた意味解析処理の意味解析スコアと所定の閾値との比較に基づいて、意味解析処理の精度が低いかどうかを判定する。情報処理システム 1 は、入力言語文字情報を用いた意味解析処理の意味解析スコアが所定の閾値以下である場合、意味解析処理の精度が低いと判定する。なお、情報処理システム 1 は、意味解析スコアを変換した精度指標値（意味解析精度）を用いて、意味解析処理の精度が低いかどうかを判定してもよい。この場合、情報処理システム

1 は、式（1）により算出された入力言語文字情報の精度指標値（意味解析精度）が所定の閾値以下である場合、意味解析処理の精度が低いと判定する。

[0225] 情報処理システム 1 は、ステップ S 3 0 5 において、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報を言い換えたパラフレーズを生成する。この点は、図 1 1 中の発話文展開と同様の為説明を省略する。情報処理システム 1 は、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報とそのパラフレーズを含む疑似発話テキストリストを生成する。

[0226] そして、情報処理システム 1 は、言語展開を行う（ステップ S 3 0 6）。情報処理システム 1 は、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、他の言語に翻訳（変換）する。図 1 2 の例では、情報処理システム 1 は、特定言語の情報を用いて、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、他の言語に翻訳（変換）する。情報処理システム 1 は、特定言語の情報を用いて、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、意味解析処理可能な他の言語に翻訳（変換）する。この点は、図 1 1 中の言語展開と同様の為説明を省略する。情報処理システム 1 は、入力言語文字情報、そのパラフレーズ、入力言語文字情報を各言語に翻訳した翻訳文、及びパラフレーズを翻訳した翻訳文（翻訳パラフレーズ）を含む翻訳文リストを生成する。

[0227] そして、情報処理システム 1 は、翻訳文リストのループ処理を行う（ステップ S 3 0 7）。情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中の各文（翻訳文等）を 1 つずつ選択して、選択した文（選択文）に対して処理を行う。

[0228] 情報処理システム 1 は、選択文に対して発話意味解析処理を行う（ステップ S 3 0 8）。情報処理システム 1 は、選択文に対する意味解析処理の結果を生成する。例えば、情報処理システム 1 は、発話意味解析処理により、選択文のドメインゴール等の情報を推定し、その推定した情報の確信度を示す意味解析スコア等の情報を含む意味フレームの情報を生成する。

[0229] そして、情報処理システム 1 は、発話意味解析処理の結果とスコア関数とに基づいて、解析精度変換を行う（ステップ S 3 0 9）。例えば、情報処理

システム 1 は、式 (1) を用いて、解析精度変換を行う。情報処理システム 1 は、意味解析スコアと選択文の言語を示す情報とを、式 (1) に入力することにより、選択文の意味解析精度を示す精度指標値 (意味解析精度) を算出する。また、情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中の文のうち、精度指標値 (意味解析精度) を算出が完了した文にフラグを付すなどして、処理済み文として識別可能にする。なお、情報処理システム 1 は、精度指標値 (意味解析精度) を算出が完了した文を、翻訳文リストから除いてもよい。

[0230] 情報処理システム 1 は、翻訳文リストのループ処理により、翻訳文リスト中の各文を選択文として、ステップ S 308 ~ S 309 の処理を行う。これにより、情報処理システム 1 は、翻訳文リストのループ処理により、翻訳文リスト中の各文の精度指標値 (意味解析精度) を算出する。

[0231] 情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中に未処理の文がある場合 (ステップ S 310 : No)、翻訳文リスト中の未処理の文を 1 つ選択して、ステップ S 308 ~ S 309 の処理を行う。

[0232] 一方、情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中に未処理の文が無い場合 (ステップ S 310 : Yes)、翻訳文リストのループ処理を終了する。

[0233] そして、情報処理システム 1 は、意味フレームを選択する (ステップ S 311)。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値 (意味解析精度) が最大の文を、以降の処理に用いる文に選択する。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値 (意味解析精度) が最大の文の意味解析結果を、以降の処理に用いる文に選択する。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値 (意味解析精度) が最大の文に対応する意味フレームを、以降の処理に用いる文に選択する。

[0234] そして、情報処理システム 1 は、スロット逆変換を行う (ステップ S 312)。情報処理システム 1 は、精度指標値 (意味解析精度) が最大である文の意味フレーム (精度最大の意味フレーム) を用いて、スロット逆変換を行う。情報処理システム 1 は、精度最大の意味フレーム中のスロット値を入力言語 (対象言語) のスロット値に変換する。情報処理システム 1 は、特定言

語（翻訳先言語）のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。なお、情報処理システム１は、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の言語が対象言語である場合など、逆変換が不要の場合はステップＳ３１２を行わなくてもよい。

[0235] そして、情報処理システム１は、応答生成を行う（ステップＳ３１３）。情報処理システム１は、画像や音やテキストなど、出力態様に応じた情報の生成を行う。例えば、情報処理システム１は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の意味解析処理の結果を用いて、応答生成を行う。

[0236] なお、情報処理システム１は、入力言語文字情報を用いた意味解析処理の精度が低くない場合（ステップＳ３０４：Ｎｏ）、入力言語文字情報の意味解析処理の結果を用いて、応答生成を行う。例えば、情報処理システム１は、入力言語文字情報を用いた意味解析処理の精度が高い場合、ステップＳ３０５～Ｓ３１２の処理を行うことなく、入力言語文字情報の意味解析処理の結果を用いて、応答生成を行う。

[0237] そして、情報処理システム１は、生成した情報を出力する（ステップＳ３１４）。情報処理システム１は、画像やテキストを表示したり、音を出力したりする。

[0238] [１－６－４．情報処理システムに係る処理の他の手順その２]

次に、図１３を用いて、情報処理システムに係る具体的な処理の他の一例について説明する。図１３は、本開示の実施形態に係る情報処理システムの処理を示すフローチャートである。なお、以下では、情報処理システム１が処理を行う場合を一例として説明するが、図１３に示す処理は、情報処理システム１に含まれる情報処理装置１００及び端末装置１０のいずれの装置が行ってもよい。図１１や図１２と同様の点については適宜説明を省略する。

[0239] 図１３に示すように、情報処理システム１は、ユーザによる発話の音声情報を取得する（ステップＳ４０１）。例えば、情報処理システム１は、入力言語（対象言語）でのユーザによる発話の音声情報を取得する。

[0240] そして、情報処理システム１は、音声認識の処理を行う（ステップＳ４０

2)。情報処理システム1は、ユーザによる発話の音声情報に対する音声認識の処理を行う。例えば、情報処理システム1は、音声認識により入力言語（対象言語）でのユーザによる発話のテキスト（発話情報）を発話情報として取得する。

[0241] そして、情報処理システム1は、対象外言語かを判定する（ステップS403）。例えば、情報処理システム1は、言語識別（音声認識）できない言語を対象外言語であると判定する。

[0242] 情報処理システム1は、対象外言語ではないと判定した場合（ステップS403：Yes）、発話文展開を行う（ステップS404）。情報処理システム1は、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報を言い換えたパラフレーズを生成する。この点は、図11中の発話文展開と同様の為説明を省略する。情報処理システム1は、ユーザの発話に対応する入力言語文字情報とそのパラフレーズを含む疑似発話テキストリストを生成する。

[0243] そして、情報処理システム1は、言語展開を行う（ステップS405）。情報処理システム1は、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、他の言語に翻訳（変換）する。図12の例では、情報処理システム1は、特定言語の情報を用いて、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、他の言語に翻訳（変換）する。情報処理システム1は、特定言語の情報を用いて、入力言語文字情報やそのパラフレーズを、意味解析処理可能な他の言語に翻訳（変換）する。この点は、図11中の言語展開と同様の為説明を省略する。情報処理システム1は、入力言語文字情報、そのパラフレーズ、入力言語文字情報を各言語に翻訳した翻訳文、及びパラフレーズを翻訳した翻訳文（翻訳パラフレーズ）を含む翻訳文リストを生成する。

[0244] そして、情報処理システム1は、翻訳文リストのループ処理を行う（ステップS406）。情報処理システム1は、翻訳文リスト中の各文（翻訳文等）を1つずつ選択して、選択した文（選択文）に対して処理を行う。

[0245] 情報処理システム1は、選択文に対して品質推定を行う（ステップS407）。例えば、情報処理システム1は、選択文が翻訳文である場合、選択文

（翻訳テキスト）の品質を推定する。例えば、情報処理システム１は、適宜の方法により翻訳文（翻訳テキスト）の品質推定翻訳精度（品質スコア）を算出し、その品質推定翻訳精度（品質スコア）と閾値（例えば０．７５等）と比較する。そして、情報処理システム１は、翻訳文の品質推定翻訳精度（品質スコア）が閾値以上であれば、その選択文の品質が高い（ハイスコアである）と判定し、選択文の品質推定翻訳精度（品質スコア）が閾値未満であれば、その選択文の品質が低い（ロースコアである）と判定する。

[0246] 情報処理システム１は、品質が低いと推定（判定）した場合（ステップＳ４０７：LOW）、その選択文について人手での編集が所定の時間内に完了するか判定する（ステップＳ４０８）。

[0247] 情報処理システム１は、人手での編集が所定の時間内に完了しないと判定した場合（ステップＳ４０８：LONG TIME）、その選択文については処理を棄却する（ステップＳ４１５）。例えば、情報処理システム１は、その選択文について人手での編集が所定の時間内に完了しないと判定した場合、その選択文については処理を中断する。そして、情報処理システム１は、その選択文については中断理由を用いて、ステップＳ４１５の応答生成を行う。なお、情報処理システム１は、ある選択文について、処理を棄却した場合であっても、残りの文（未処理の文）に対して、ステップＳ４０６の翻訳文リストのループ処理を継続する。

[0248] 情報処理システム１は、その選択文について人手での編集が所定の時間内に完了すると判定した場合（ステップＳ４０８：SHORT TIME）、その選択文については人手により編集された文字情報を用いてステップＳ４０９～Ｓ４１０の処理を行う。情報処理システム１は、その選択文について人手での編集が所定の時間内に完了すると判定した場合、人手で編集した文（編集文）に選択文を置き換える。

[0249] また、情報処理システム１は、品質が高いと推定（判定）した場合（ステップＳ４０７：HIGH）、選択文を用いてステップＳ４０９～Ｓ４１０の処理を行う。

- [0250] 情報処理システム 1 は、選択文に対して発話意味解析処理を行う（ステップ S 4 0 9）。情報処理システム 1 は、選択文に対する意味解析処理の結果を生成する。例えば、情報処理システム 1 は、発話意味解析処理により、選択文のドメインゴール等の情報を推定し、その推定した情報の確信度を示す意味解析スコア等の情報を含む意味フレームの情報を生成する。
- [0251] そして、情報処理システム 1 は、発話意味解析処理の結果とスコア関数とに基づいて、解析精度変換を行う（ステップ S 4 1 0）。例えば、情報処理システム 1 は、式（1）を用いて、解析精度変換を行う。情報処理システム 1 は、意味解析スコアと選択文の言語を示す情報とを、式（1）に入力することにより、選択文の意味解析精度を示す精度指標値（意味解析精度）を算出する。また、情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中の文のうち、精度指標値（意味解析精度）を算出が完了した文にフラグを付すなどして、処理済み文として識別可能にする。なお、情報処理システム 1 は、精度指標値（意味解析精度）を算出が完了した文を、翻訳文リストから除いてもよい。
- [0252] 情報処理システム 1 は、翻訳文リストのループ処理により、翻訳文リスト中の各文を選択文として、ステップ S 4 0 9～S 4 1 0 の処理を行う。これにより、情報処理システム 1 は、翻訳文リストのループ処理により、翻訳文リスト中の各文の精度指標値（意味解析精度）を算出する。
- [0253] 情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中に未処理の文がある場合（ステップ S 4 1 1 : N o）、翻訳文リスト中の未処理の文を 1 つ選択して、ステップ S 4 0 9～S 4 1 0 の処理を行う。
- [0254] 一方、情報処理システム 1 は、翻訳文リスト中に未処理の文が無い場合（ステップ S 4 1 1 : Y e s）、翻訳文リストのループ処理を終了する。
- [0255] そして、情報処理システム 1 は、意味フレームを選択する（ステップ S 4 1 2）。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）が最大の文を、以降の処理に用いる文に選択する。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の意味解析結果を、以降の処理に用いる文に選択する。情報処理システム 1 は、各文のうち、精度

指標値（意味解析精度）が最大の文に対応する意味フレームを、以降の処理に用いる文に選択する。

[0256] そして、情報処理システム１は、スロット逆変換を行う（ステップＳ４１３）。情報処理システム１は、精度指標値（意味解析精度）が最大である文の意味フレーム（精度最大の意味フレーム）を用いて、スロット逆変換を行う。情報処理システム１は、精度最大の意味フレーム中のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。情報処理システム１は、特定言語（翻訳先言語）のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に変換する。なお、情報処理システム１は、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の言語が対象言語である場合など、逆変換が不要の場合はステップＳ４１３を行わなくてもよい。

[0257] そして、情報処理システム１は、応答生成を行う（ステップＳ４１４）。情報処理システム１は、画像や音やテキストなど、出力態様に応じた情報の生成を行う。例えば、情報処理システム１は、各文のうち、精度指標値（意味解析精度）が最大の文の意味解析処理の結果を用いて、応答生成を行う。

[0258] また、情報処理システム１は、対象外言語であると判定した場合（ステップＳ４０３：Ｎｏ）、処理を棄却する（ステップＳ４１５）。例えば、情報処理システム１は、対象外言語であると判定した場合、処理を中断する。そして、情報処理システム１は、中断理由を用いて、ステップＳ４１５の応答生成を行う。例えば、情報処理システム１は、中断理由を用いて「対象外の言語のため処理を中断します」といった応答生成を行う。

[0259] そして、情報処理システム１は、生成した情報を出力する（ステップＳ４１６）。情報処理システム１は、画像やテキストを表示したり、音を出力したりする。

[0260] [１－７．情報処理システムによる処理の概念図]

ここで、図１４を用いて、情報処理システム１における各機能やハードウェア構成や処理を概念的に示す。図１４は、情報処理システムによる処理の一例を示す概念図である。図１４に示すシステム処理ＰＳ１は、情報処理シ

ステム 1 により実現される処理の一例を示す。例えば、図 1 4 は、情報処理システム 1 の構成概略図を示す。図 1 4 中の発話文展開、精度変換、スコア関数、意味フレーム言語選択、言語展開翻訳器、スロット逆変換、応答生成が意味解析の精度向上や支援を実現する上で重要なポイントとなる、例えば、発話文展開、精度変換、スコア関数、意味フレーム言語選択は処理を行う上で非常に重要な部分となる。

[0261] 図 1 4 に示すシステム処理 P S 1 は、ユーザの発話が入力されてから、応答が出力されるまでの各処理や、各処理を実現するための機能やハードウェア構成を概念的に示す図である。例えば、システム処理 P S 1 に示す各処理は、情報処理装置 1 0 0 により実行される。また、例えば、システム処理 P S 1 中の言語展開翻訳器は、情報処理装置 1 0 0 の変換部 1 3 2 の機能により実現される。例えば、システム処理 P S 1 中の発話意味解析器は、情報処理装置 1 0 0 の実行部 1 3 3 の機能により実現される。なお、以下では、情報処理システム 1 が処理を行う場合を一例として説明するが、図 1 4 に示す処理は、情報処理システム 1 に含まれる情報処理装置 1 0 0 及び端末装置 1 0 のいずれの装置が行ってもよい。図 1 1 ~ 図 1 3 と同様の点については適宜説明を省略する。

[0262] システム処理 P S 1 に示すように、情報処理システム 1 は、ユーザによる発話に対して言語識別の処理を行う。そして、情報処理システム 1 は、入力された発話の言語（入力言語）について言語識別ができた場合、発話文展開を行う。例えば、情報処理システム 1 は、発話文展開によりユーザの発話に対応する文字情報と、その文字情報のパラフレーズを含む発話文リストを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、発話文展開により、図 6 中の発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D を含む発話文リストを生成する。この場合、情報処理システム 1 は、ユーザの発話が文字列化された発話展開情報 A や、発話展開情報 A のパラフレーズである発話展開情報 B、発話展開情報 C 及び発話展開情報 D 等を含む発話文リストを生成する。

[0263] そして、情報処理システム 1 は、言語展開翻訳器により、翻訳リストを生成する。なお、言語展開翻訳器は、入力言語を複数の言語の各々へ翻訳（変換）する複数の翻訳器であってもよい。図 6 の例では、言語展開翻訳器は、日本語を英語に翻訳する第 1 翻訳器、日本語をスペイン語に翻訳する第 2 翻訳器、日本語を英フランス語に翻訳する第 3 翻訳器等の複数の翻訳器により構成されてもよい。情報処理システム 1 は、発話文リスト中の各文（発話展開文）を各言語の翻訳器に入力することにより、発話展開文が各言語に変換された文字情報を生成する。

[0264] 例えば、情報処理システム 1 は、発話文リストに含まれる各文（発話展開文）を各翻訳先言語の文に変換することにより、各発話展開文に対応する各翻訳先言語の文（翻訳文）を生成する。情報処理システム 1 は、各発話展開文に対応する各翻訳先言語の文（翻訳文）を含む翻訳リストを生成する。例えば、情報処理システム 1 は、図 6 中の発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D の各々について、各言語の翻訳器を用いて、発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D の各々に対応する各言語の翻訳文を生成する。具体的には、情報処理システム 1 は、図 6 中の発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D の各々について、図 6 中の翻訳先翻訳文に一覧で示すような各言語の翻訳文を生成する。英語を例とした場合、情報処理システム 1 は、図 6 中の発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D の各々を、英語への翻訳器（第 1 翻訳器）を用いて、発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D の各々に対応する 4 つの英文を生成する。また、情報処理システム 1 は、ユーザの発話に対応する言語も意味解析処理可能な言語（特定言語）である場合、発話文リストの各文も翻訳リストに追加して、翻訳リストを生成する。情報処理システム 1 は、図 6 の例では、日本語も特定言語であるため、発話展開情報 A、発話展開情報 B、発話展開情報 C、発話展開情報 D を含む、翻訳リストを生成する。

[0265] そして、情報処理システム 1 は、翻訳結果の品質推定を行う。例えば、情

報処理システム 1 は、翻訳リスト中の翻訳文の品質を推定する。

[0266] また、情報処理システム 1 は、少なくとも 1 つの翻訳文がハイスコアであると判定した場合、ハイスコアである翻訳文を用いて発話意味解析器により意味解析処理を行う。情報処理システム 1 は、翻訳リスト中の翻訳文のうち、少なくとも 1 つの品質が高いと判定した場合、品質が高い翻訳文を用いて発話意味解析器により意味解析処理を行う。この場合、全ての翻訳文がロースコアであると判定された言語（特定言語）がある場合、情報処理システム 1 は、その言語については処理を中断することを示す応答を生成する。すなわち、情報処理システム 1 は、ある特定言語へ翻訳された全翻訳文の品質が低いと判定した場合、処理を中断することを示す応答を生成する。この場合、情報処理システム 1 は、「X X 言語から Y Y 言語への翻訳精度が低いため中断します」といった応答生成を行う。例えば、情報処理システム 1 は、「入力言語で韓国語から意味解析用の英語への翻訳への翻訳精度が低いため中断します」といった応答生成を行う。

[0267] なお、情報処理システム 1 は、入力言語が特定言語である場合、入力言語の発話展開文と、ハイスコアである翻訳文を用いて発話意味解析器により意味解析処理を行う。また、入力言語が特定言語である場合、情報処理システム 1 は、ハイスコアである翻訳文が無い場合であっても、発話展開文を用いて発話意味解析器により意味解析処理を行ってもよい。

[0268] 情報処理システム 1 は、全ての言語（特定言語）がロースコアであると判定した場合、後編集に関する処理を行う。例えば、情報処理システム 1 は、全ての翻訳文の品質が低いと判定した場合、後編集に関する処理を行う。なお、入力言語が特定言語である場合、情報処理システム 1 は、全ての翻訳文の品質が低いと判定した場合であっても、発話展開文を用いて発話意味解析器により意味解析処理を行い、後編集に関する処理を行わなくてもよい。

[0269] 例えば、情報処理システム 1 は、入力言語が特定言語ではない場合であっても、全ての言語の翻訳文がロースコアであると判定し、ユーザの発話に対する処理について即時性が不要ない場合、翻訳結果を手で編集させる処理を

実行する。情報処理システム 1 は、クラウドワーカに人手での編集を行わせる。例えば、情報処理システム 1 は、発話展開文とその翻訳文とをクラウドワーカが利用するデバイス（端末装置 10 等）に送信することにより、クラウドワーカに翻訳結果を人手で編集させる処理を行わせる。

[0270] また、情報処理システム 1 は、後編集の処理時間が長い（ロングタイム）である場合、処理を棄却する。例えば、情報処理システム 1 は、クラウドワーカ等による人手での編集が所定の時間内に完了しない場合、処理を棄却する。この場合、情報処理システム 1 は、「XX 言語から YY 言語への翻訳時間が長いため、中断します」といった応答生成を行う。例えば、情報処理システム 1 は、「入力言語のオランダ語から意味解析用の日本語への翻訳時間が長いため、中断します」といった応答生成を行う。

[0271] また、情報処理システム 1 は、後編集の処理時間が短い（ショートタイム）である場合、人手により編集された翻訳文を用いて発話意味解析器により意味解析処理を行う。

[0272] 上述のように、情報処理システム 1 は、翻訳リスト中の発話展開文やハイスコアである翻訳文について、発話意味解析器により意味解析処理を行うことにより、各文（意味解析対象文）の出力を得る。例えば、情報処理システム 1 は、各意味解析対象文について意味解析の結果を得る。例えば、情報処理システム 1 は、意味解析処理により各意味解析対象文に対応する意味フレームの情報を生成する。例えば、情報処理システム 1 は、意味解析処理により、各意味解析対象文に対応する Domain-Goal（ドメインゴール）が特定され、スロット値が設定された意味フレームの情報を生成する。また、情報処理システム 1 は、各意味解析対象文に対応する Domain-Goal（ドメインゴール）やスロット値の確信度を示すスコア（意味解析スコア）を含む意味フレームの情報を生成する。

[0273] そして、情報処理システム 1 は、各意味解析対象文の意味解析スコア（解析スコア）を精度指標値である意味解析精度（％）に変換する。情報処理システム 1 は、意味解析スコア（解析スコア）とスコア関数とを用いて、意味

解析精度（％）を算出する。情報処理システム１は、言語を示す情報と、意味解析スコア（解析スコア）とを入力とし、意味解析精度を出力するスコア関数とを用いて、意味解析精度を算出する。

[0274] そして、情報処理システム１は、意味フレームの言語の選択を行う。例えば、情報処理システム１は、発話意味解析処理が行われた意味解析対象文が複数ある場合、意味解析精度を基に意味解析対象文を選択することにより、意味解析対象文の意味フレームの言語をその後の処理に用いる言語に選択する。情報処理システム１は、意味解析精度が最大の意味解析対象文を選択することにより、意味解析対象文の意味フレームの言語をその後の処理に用いる言語に選択する。なお、情報処理システム１は、発話意味解析処理が行われた意味解析対象文が１つである場合、その意味解析対象文の意味フレームの言語をその後の処理に用いる言語に選択する。

[0275] そして、情報処理システム１は、知識ＤＢを用いてスロット逆変換を行う。情報処理システム１は、逆翻訳または多言語辞書を利用してスロット逆変換を行う。例えば、情報処理システム１は、外部の知識情報提供サーバや知識情報記憶部１２５等の知識ＤＢを用いてスロット逆変換を行う。例えば、情報処理システム１は、意味フレーム中の翻訳先言語のスロット値を入力言語（対象言語）のスロット値に逆変換する。なお、情報処理システム１は、意味フレームの言語が入力言語（対象言語）である場合など、逆変換が不要の場合はスロット逆変換の処理を行わなくてもよい。

[0276] そして、情報処理システム１は、応答生成を行う。情報処理システム１は、意味解析処理の結果に対応する情報の生成を行う。情報処理システム１は、意味フレームのDomain-Goal（ドメインゴール）やスロット値の情報を基に、応答する情報の生成を行う。

[0277] [１－７－１．情報処理システムによる処理の具体例]

図１５を用いて処理の具体例について説明する。図１５は、情報処理システムによる具体的な処理の一例を示す図である。例えば、図１５に示す処理例は、図１２に示すフローに対応する。図１５に示す処理は、情報処理シス

テム 1 に含まれる情報処理装置 100 及び端末装置 10 のいずれの装置が行ってもよい。図 11～図 14 と同様の点については適宜説明を省略する。

[0278] 図 15 では、ユーザは、「XXXの曲をかけて（韓国語）」と韓国語で発話を行う。これにより、情報処理システム 1 は、ユーザの韓国語による入力 IN1 を取得する。なお、「XXX」は、所定のアーティスト名（歌手名）であるものとする。

[0279] そして、情報処理システム 1 は、韓国語による意味解析処理を行う。これにより、情報処理システム 1 は、結果 RS1 に示すように、韓国語による意味解析の結果を取得する。図 15 例では、情報処理システム 1 は、韓国語による意味解析ではドメインが「料理」であり、そのスコア値が「低」であることを示す結果を取得する。情報処理システム 1 は、韓国語の意味解析器を用いて、ドメインが「料理」に特定され、その意味解析スコアが「0.2」等の低い数値である意味解析の結果を生成する。

[0280] 韓国語による意味解析のスコアが低く、低精度であるため、情報処理システム 1 は、韓国語である「XXXの曲をかけて（韓国語）」の英語の翻訳文を用いて意味解析処理を行う。情報処理システム 1 は、英語の翻訳文「Play XXX song」を用いて、意味解析処理を行うことにより、結果 RS2 に示すように、ドメイン（ドメイン・ゴール）が「音楽再生」であり、そのスコア値が「高」であることを示す結果を取得する。情報処理システム 1 は、英語の意味解析器を用いて、ドメインが「音楽再生」に特定され、その意味解析スコアが「0.9」等の高い数値である意味解析の結果を生成する。

[0281] 情報処理システム 1 は、英語の意味解析結果を用いて、ユーザへの応答を決定する。情報処理システム 1 は、英語の意味解析結果を用いて、アーティスト「XXX」の曲を再生すると決定する。なお、「AAA & BBB」アーティスト「XXX」の曲名であるものとする。図 15 では、情報処理システム 1 は、「AAA & BBBを再生します（韓国語）」と韓国語で応答出力を行う。そして、情報処理システム 1 は、アーティスト「XXX」の

曲「A A A & B B B」を再生する処理を実行する。

[0282] 情報処理システム 1 は、入力と言語（韓国語）と解析と言語（英語）をユーザに通知してもよい。また、情報処理システム 1 は、ユーザに対してフィードバックを行う。情報処理システム 1 は、フィードバック F B 1 に示すように、「韓国語の精度が低いため、英語で解析しました（韓国語）」とユーザへ韓国語で通知する。なお、通知態様は、音声出力や画面への表示等の種々の態様であってもよい。また、情報処理システム 1 は、英語解析であることを示す色（例えば緑色等）の光を点灯させてもよいし、翻訳を意味する効果音（例えばピピ等）を出力したりしてもよい。

[0283] [1-8. 処理の詳細等]

ここから、上述した各種処理の詳細について説明する。

[0284] [1-8-1. 言語識別]

まず、上述した言語識別について記載する。言語識別とは、複数の入力言語を想定し、自動的に発話者の言語を特定する公知の技術であり、近年では音声認識処理と同時に用いられることが多い。また、言語識別は、音声認識の音響モデルから判断する場合と、言語モデルから判断する場合に大きく分かれる。前者は言語識別にかかる時間（遅延）を少なくすることができる点が利点であり、後者はより正確な言語識別が可能となり、遅延と精度のトレードオフの関係である。情報処理システム 1 は、音声認識の音響モデルから判断する処理と、言語モデルから判断する処理とのいずれにより、言語識別を行ってもよい。

[0285] また、入力言語が翻訳器の対応外の言語や、意味解析器の特定言語外の場合、処理を中断し、応答に中断理由を含める。例えば、情報処理システム 1 は、「Z Z 言語は翻訳および意味解析で対応しておりません」などと言った出力を行う。

[0286] [1-8-2. 低精度の意味解析器の改善]

次に、低精度の意味解析器の改善について、説明する。例えば、情報処理システム 1 は、発話展開数「N」と言語展開数「M」の掛け算した「N×M

」個の文を処理する。

[0287] なお、情報処理システム 1 は、例えば時間的な制約の観点がある場合には、まず入力発話と入力言語のみの意味解析処理を行ってもよい。この場合、情報処理システム 1 は、入力発話と入力言語のみの意味解析処理の結果が低精度の場合、発話文展開や言語展開の処理のいずれか、またはその両方を実行可能とする。例えば、情報処理システム 1 は、入力発話と入力言語のみの意味解析処理のスコア値（意味解析スコア）または意味解析精度が一定値（閾値）以下である場合、発話文展開や言語展開の処理のいずれか、またはその両方を実行可能とする。この場合、一定値（閾値）が低いほど、入力内容に対して、より低精度の意味解析処理を許容することになるが、この一定値（閾値）の値は適宜設定可能であるものとする。例えば、この一定値（閾値）の値は、処理の用途等に応じて適宜設定されてもよい。例えば、処理に要求される精度が高い程、一定値（閾値）の値を大きく設定してもよい。

[0288] 図 14 の例は、入力言語が韓国語で意味解析処理が低精度によって料理ドメインとなり、その後、英語翻訳で変換した発話文によって、再度意味解析処理では高精度になり、音楽ドメインに変更される。この場合、情報処理システム 1 は、応答に「低精度のため、英語で翻訳して解析しました」などの応答文を含めることが可能である。

[0289] [1-8-3. 品質推定]

次に、品質推定について、説明する。品質推定は、翻訳器の出力がどの程度の精度であるかを推定する処理（モジュール）である。精度が低い場合、意味解析処理しても所望の結果を得ることが難しく、意味解析が別のドメインゴールを推定することによる、ユーザにとって不利益になることを避けるために、翻訳結果の段階で処理を中止させるためのものである。つまり、情報処理システム 1 は、品質推定のスコア値（品質スコア）が一定以上高いもの、通常の意味解析処理を行い、一定以下のものは処理を中断して、中断理由を応答に含める。例えば、英語、フランス語及びドイツ語の品質スコアのみが閾値「0.75」である場合、情報処理システム 1 は、閾値「0.75

」以上の言語である英語、フランス語及びドイツ語の3つの言語は、通常の意味解析処理を行い、その他の言語は処理を中断して、中断理由を応答に含める。

[0290] 例えば、テキスト表示や音声応答の場合、情報処理システム1は、「オランダ語から日本語への翻訳精度が低いため、処理を中断します」などの出力を行う。これにより、ユーザは、どの言語が翻訳処理を正常にできなかったことがわかる。なお、情報処理システム1は、エラー音や、識別可能な色をデバイスで表示するなど、ユーザが認知可能であれば、種々の表現形式により出力（通知）を行ってもよい。

[0291] また、情報処理システム1は、発話文展開および言語展開で生成したすべての翻訳文リストの各文に対して、品質推定のスコア値（品質スコア）を算出し、どれか一つでも一定以上の値なら、一定以上の特定言語すべて意味解析処理を実行する。一方、情報処理システム1は、すべての特定言語が一定以下の値である場合は、処理を中断して中断理由を応答に含める。例えば、情報処理システム1は、「処理可能な言語へ翻訳ですべて精度が低いため、処理を中断します」などの出力を行う。

[0292] [1-8-4. クラウドワーカ]

次に、クラウドワーカについて説明する。品質推定追加の延長として、情報処理システム1は、すべての特定言語の翻訳結果が一定以下の場合、クラウドワーカ（翻訳編集者）により、人手による翻訳結果を修正する処理（後編集）を行わせることも可能である。ただし、人手編集のため、処理時間がかかるため、この処理は即時性が要求されない用途を想定される。そのため、一定以上の時間を経過しても処理が終わらない場合は、情報処理システム1は、処理を中断して応答に中断理由を含める。例えば、情報処理システム1は、「ヒンディー語から日本語への人手翻訳の時間が長いため、中断します」などの出力を行う。また、情報処理システム1は、ドメインゴールによって、一定以上の時間を調整してもよい。

[0293] [1-8-5. 翻訳精度・時間の調整]

情報処理システム１は、閾値等の種々の値を変更してもよい。例えば、情報処理システム１は、一定以上の翻訳精度や待ち時間を、システムのデフォルト値以外に、ユーザが自由に設定させてもよい。ユーザによっては品質が高いものだけを得たい場合は精度の閾値は高く設定し、時間がかかっても結果が欲しい場合は、待ち時間を長く設定することで、自由にカスタマイズすることが可能であり、ユーザごとに最適化することが可能となる。

[0294] [２．その他の実施形態]

上述した各実施形態に係る処理は、上記各実施形態や変形例以外にも種々の異なる形態（変形例）にて実施されてよい。

[0295] [２－１．クライアント側で意味解析処理等を行う構成例]

実施形態においては、システム構成の一例として、情報処理装置１００が変換処理や意味解析処理や逆変換処理等を行う場合を示したが、端末装置１０が変換処理や意味解析処理や逆変換処理等を行ってもよい。すなわち、クライアント側の装置である端末装置１０が上述した変換処理や意味解析処理や逆変換処理等を行う情報処理装置であってもよい。このように、情報処理システム１のシステム構成は、サーバ側の装置である情報処理装置１００が変換処理や意味解析処理や逆変換処理等を行う構成に限らず、クライアント側の装置である端末装置１０が上述した変換処理や意味解析処理や逆変換処理等を行う構成であってもよい。

[0296] 端末装置１０が上述した変換処理や意味解析処理や逆変換処理等を行う情報処理装置である場合、情報処理システム１では、クライアント側（端末装置１０）で翻訳や意味解析や逆変換を行う。そして、サーバ側（情報処理装置１００）は、その意味解析結果や逆変換結果の情報を端末装置１０から取得して、各種の処理を行う。この場合、端末装置１０の実行部１５２は、情報処理装置１００の実行部１３３と同様の機能を有してもよい。また、端末装置１０は、上述した変換部１３２と同様の機能を実現する変換部や、逆変換部１３６と同様の機能を実現する逆変換部を有してもよい。また、この場合、情報処理装置１００は、変換部１３２や逆変換部１３６を有しなくてもよい。

。

[0297] また、情報処理システム１は、クライアント側（端末装置１０）で発話の意味解析までを行い、サーバ側（情報処理装置１００）で逆変換を行うシステム構成であってもよい。この場合、クライアント側の装置である端末装置１０が上述した変換処理や意味解析処理を行う情報処理装置であり、サーバ側の装置である情報処理装置１００が上述した逆変換処理を行う情報処理装置であってもよい。この場合、端末装置１０の変換部や実行部１５２が変換処理や意味解析処理を行い、情報処理装置１００の逆変換部１３６が逆変換処理を行う。

[0298] なお、上記は一例であり、情報処理システム１においては、各処理をいずれの装置が行ってもよい。このように、情報処理システム１は、各処理について、クライアント側の装置（端末装置１０）及びサーバ側の装置（情報処理装置１００）のいずれが行うシステム構成であってもよい。

[0299] [２－２．その他の構成例]

なお、上記の例では、情報処理装置１００と端末装置１０とが別体である場合を示したが、これらの装置は一体であってもよい。

[0300] [２－３．その他]

また、上記各実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。例えば、各図に示した各種情報は、図示した情報に限られない。

[0301] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散

・統合して構成することができる。

[0302] また、上述してきた各実施形態及び変形例は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。

[0303] また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0304] [3. 本開示に係る効果]

上述のように、本開示に係る情報処理装置（実施形態では情報処理装置 100）は、実行部（実施形態では実行部 133）と、算出部（実施形態では算出部 134）とを備える。実行部は、ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。算出部は、1 以上の文字情報の各々に対応する意味解析処理の結果に基づいて、1 以上の文字情報の各々に対して、意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する。

[0305] このように、本開示に係る情報処理装置は、1 以上の文字情報の各々の意味解析処理の結果に基づいて、1 以上の文字情報の各々に対して、意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出することで、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0306] また、算出部は、意味解析処理の結果の情報を入力として精度指標値を出力する関数を用いて、1 以上の文字情報の各々の精度指標値を算出する。このように、情報処理装置は、意味解析処理の結果の情報を入力として精度指標値を出力する関数を用いることで適切に精度指標値を算出することができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0307] また、算出部は、意味解析処理の結果に含まれるスコアを入力として精度指標値を出力する関数を用いて、1 以上の文字情報の各々の精度指標値を算出する。このように、情報処理装置は、意味解析処理の結果に含まれるスコアを入力として精度指標値を出力する関数を用いることで、スコアを適切に精度指標値に変換することができる。したがって、情報処理装置は、言語間

における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0308] また、算出部は、一の言語の文字情報に対する意味解析処理のスコアと、一の言語を示す情報とを入力として精度指標値を出力する関数を用いて、一の言語の文字情報の精度指標値を算出する。このように、情報処理装置は、スコアと言語の情報とを入力として精度指標値を出力する関数を用いることで、スコアを適切に精度指標値に変換することができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0309] また、実行部は、対象言語によるユーザの発話に対応する一の文字情報を含む1以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。このように、情報処理装置は、対象言語の文字情報を含む1以上の文字情報の各々を対象として、精度指標値を算出することで、対象言語を含む言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0310] また、実行部は、一の文字情報が対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳文字情報を含む1以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。このように、情報処理装置は、翻訳先言語に変換された文字情報を含む1以上の文字情報の各々を対象として、精度指標値を算出することで、翻訳先言語を含む言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0311] また、実行部は、対象言語の一の文字情報を対象言語の別の表現に言い換えたパラフレーズを含む1以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。このように、情報処理装置は、対象言語の文字情報の別の表現に言い換えたパラフレーズを含む1以上の文字情報の各々を対象として、精度指標値を算出することで、ユーザの発話を複数の表現に展開した上で、その表現の各々の精度の比較を行うことができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0312] また、実行部は、対象言語のパラフレーズが対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳パラフレーズを含む1以上の文字情報に対して意味

解析処理を実行する。このように、情報処理装置は、対象言語の文字情報の別の表現に言い換えたパラフレーズが翻訳先言語に変換された文字情報を含む1以上の文字情報の各々を対象として、精度指標値を算出することで、ユーザの発話を複数の表現に展開し、かつその各表現を翻訳した上で、その表現の各々の精度の比較を行うことができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0313] また、本開示に係る情報処理装置は、変換部（実施形態では変換部132）を備える。変換部は、対象言語に対応する文字情報を、対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に対応する文字情報に変換する。実行部は、変換部により変換された文字情報に対して意味解析処理を実行する。このように、情報処理装置は、対象言語に対応する文字情報を、対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に対応する文字情報に変換し、意味解析の処理を行うことで、各翻訳先言語に対応する精度指標値を算出することができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0314] また、変換部は、対象言語に対応する文字情報を、意味解釈可能な言語に対応する文字情報に変換する。このように、情報処理装置は、対象言語に対応する文字情報を、意味解釈可能な言語（特定言語）に対応する文字情報に変換し、意味解析の処理を行うことで、各翻訳先言語に対応する精度指標値を算出することができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較を可能にすることができる。

[0315] また、本開示に係る情報処理装置は、選択部（実施形態では選択部135）を備える。選択部は、算出部により算出された1以上の文字情報の各々の精度指標値に基づいて、1以上の文字情報のうち、処理に用いる文字情報である処理対象文字情報を選択する。このように、情報処理装置は、精度指標値に基づいて、1以上の文字情報のうち、処理に用いる文字情報である処理対象文字情報を選択することで、処理に用いる文字情報を適切に選択することができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較し、その比較結果を基に適切に処理を行うことができる。

[0316] また、選択部は、精度指標値が最大である文字情報を処理対象文字情報として選択する。このように、情報処理装置は、精度指標値が最大である文字情報を処理対象文字情報として選択することで、精度が最大の文字情報を用いて処理を行うことができる。したがって、情報処理装置は、言語間における意味解析精度の比較し、その比較結果を基に適切に処理を行うことができる。

[0317] また、算出部は、対象言語の文字情報に対応する精度指標値を算出する。選択部は、対象言語の文字情報に対応する精度指標値が所定値以上である場合、対象言語の文字情報を処理対象文字情報として選択する。このように、情報処理装置は、対象言語の文字情報に対応する精度指標値が所定値以上である場合、対象言語の文字情報を処理対象文字情報として選択することで、対象言語の精度が高い場合にその言語を用いて処理を行うことができる。したがって、情報処理装置は、対象言語を用いて適切に処理を行うことができる。

[0318] また、実行部は、対象言語に対応する精度指標値が所定値以上である場合、対象言語以外の言語の意味解析処理を実行しない。このように、情報処理装置は、対象言語に対応する精度指標値が所定値以上である場合、対象言語以外の言語の意味解析処理を実行しないことで、処理負荷の増大を抑制することができる。したがって、情報処理装置は、処理負荷の増大を抑制しつつ、適切に処理を行うことができる。

[0319] また、本開示に係る情報処理装置は、逆変換部（実施形態では逆変換部 136）を備える。逆変換部は、処理対象文字情報の言語に対応する意味解析処理の結果を対象言語に変換する。このように、情報処理装置は、処理対象文字情報の言語に対応する意味解析処理の結果を対象言語に変換することで、対象言語に対応する意味解析の情報を得ることができる。したがって、情報処理装置は、対象言語を用いて適切に処理を行うことができる。

[0320] また、逆変換部は、処理対象文字情報の言語が対象言語以外である場合、意味解析処理の結果を対象言語に変換する。このように、情報処理装置は、

処理対象文字情報の言語が対象言語以外である場合、意味解析処理の結果を対象言語に変換することで、対象言語以外で意味解析された結果を、対象言語で利用可能にした情報を得ることができる。したがって、情報処理装置は、対象言語を用いて適切に処理を行うことができる。

[0321] また、逆変換部は、意味解析処理の結果のうち一部を対象言語に変換する。このように、情報処理装置は、意味解析処理の結果のうち一部を対象言語に変換することで、必要な情報のみを対象言語に変換することで、対象言語以外で意味解析された結果を、対象言語で利用可能にした情報を得ることができる。したがって、情報処理装置は、対象言語を用いて適切に処理を行うことができる。

[0322] また、逆変換部は、意味解析処理の結果のうちスロット値を対象言語に変換する。このように、情報処理装置は、意味解析処理の結果のうちスロット値を対象言語に変換することで、例えばサービスの実行などに必要な情報（スロット値）のみを対象言語に変換することで、対象言語以外で意味解析された結果を、対象言語で利用可能にした情報を得ることができる。したがって、情報処理装置は、対象言語を用いて適切に処理を行うことができる。

[0323] また、実行部は、対象言語が言語識別可能である場合、対象言語を含む1以上の言語の各々に対応する1以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する。このように、情報処理装置は、対象言語が言語識別可能である場合、意味解析処理を実行することで、言語識別可能な言語に対して適切に処理を行うことができる。また、情報処理装置は、言語識別可能ではない言語に対して処理を行い、適切ではない処理を行ったり、不適切な結果を出力したりすることを抑制することができる。

[0324] [4. ハードウェア構成]

上述してきた各実施形態や変形例に係る情報処理装置100や端末装置10等の情報機器は、例えば図20に示すような構成のコンピュータ1000によって実現される。図20は、情報処理装置100や端末装置10等の情報処理装置の機能を実現するコンピュータ1000の一例を示すハードウェア

ア構成図である。以下、実施形態に係る情報処理装置１００を例に挙げて説明する。コンピュータ１０００は、ＣＰＵ１１００、ＲＡＭ１２００、ＲＯＭ（Read Only Memory）１３００、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）１４００、通信インターフェイス１５００、及び入出力インターフェイス１６００を有する。コンピュータ１０００の各部は、バス１０５０によって接続される。

[0325] ＣＰＵ１１００は、ＲＯＭ１３００又はＨＤＤ１４００に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。例えば、ＣＰＵ１１００は、ＲＯＭ１３００又はＨＤＤ１４００に格納されたプログラムをＲＡＭ１２００に展開し、各種プログラムに対応した処理を実行する。

[0326] ＲＯＭ１３００は、コンピュータ１０００の起動時にＣＰＵ１１００によって実行されるＢＩＯＳ（Basic Input Output System）等のブートプログラムや、コンピュータ１０００のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。

[0327] ＨＤＤ１４００は、ＣＰＵ１１００によって実行されるプログラム、及び、かかるプログラムによって使用されるデータ等を非一時的に記録する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。具体的には、ＨＤＤ１４００は、プログラムデータ１４５０の一例である本開示に係る情報処理プログラムを記録する記録媒体である。

[0328] 通信インターフェイス１５００は、コンピュータ１０００が外部ネットワーク１５５０（例えばインターネット）と接続するためのインターフェイスである。例えば、ＣＰＵ１１００は、通信インターフェイス１５００を介して、他の機器からデータを受信したり、ＣＰＵ１１００が生成したデータを他の機器へ送信したりする。

[0329] 入出力インターフェイス１６００は、入出力デバイス１６５０とコンピュータ１０００とを接続するためのインターフェイスである。例えば、ＣＰＵ１１００は、入出力インターフェイス１６００を介して、キーボードやマウス等の入力デバイスからデータを受信する。また、ＣＰＵ１１００は、入出

カインターフェイス 1600 を介して、ディスプレイやスピーカーやプリンタ等の出力デバイスにデータを送信する。また、入出力インターフェイス 1600 は、所定の記録媒体（メディア）に記録されたプログラム等を読み取るメディアインターフェイスとして機能してもよい。メディアとは、例えば DVD (Digital Versatile Disc)、PD (Phase change rewritable Disk) 等の光学記録媒体、MO (Magneto-Optical disk) 等の光磁気記録媒体、テープ媒体、磁気記録媒体、または半導体メモリ等である。例えば、コンピュータ 1000 が実施形態に係る情報処理装置 100 として機能する場合、コンピュータ 1000 の CPU 1100 は、RAM 1200 上にロードされた情報処理プログラムを実行することにより、制御部 130 等の機能を実現する。また、HDD 1400 には、本開示に係る情報処理プログラムや、記憶部 120 内のデータが格納される。なお、CPU 1100 は、プログラムデータ 1450 を HDD 1400 から読み取って実行するが、他の例として、外部ネットワーク 1550 を介して、他の装置からこれらのプログラムを取得してもよい。

[0330] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する実行部と、

前記 1 以上の文字情報の各々に対応する前記意味解析処理の結果に基づいて、前記 1 以上の文字情報の各々に対して、前記意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する算出部と、

を備える情報処理装置。

(2)

前記算出部は、

前記意味解析処理の前記結果の情報を入力として前記精度指標値を出力する関数を用いて、前記 1 以上の文字情報の各々の前記精度指標値を算出する、

(1) に記載の情報処理装置。

(3)

前記算出部は、

前記意味解析処理の前記結果に含まれるスコアを入力として前記精度指標値を出力する前記関数を用いて、前記1以上の文字情報の各々の前記精度指標値を算出する、

(2) に記載の情報処理装置。

(4)

前記算出部は、

一の言語の文字情報に対する前記意味解析処理の前記スコアと、前記一の言語を示す情報とを入力として前記精度指標値を出力する前記関数を用いて、前記一の言語の文字情報の前記精度指標値を算出する、

(3) に記載の情報処理装置。

(5)

前記実行部は、

前記対象言語による前記ユーザの発話に対応する一の文字情報を含む前記1以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

(1) ~ (4) のいずれか1つに記載の情報処理装置。

(6)

前記実行部は、

前記一の文字情報が前記対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳文字情報を含む前記1以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

(5) に記載の情報処理装置。

(7)

前記実行部は、

前記対象言語の前記一の文字情報を前記対象言語の別の表現に言い換えたパラフレーズを含む前記1以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行

する、

(5) または (6) に記載の情報処理装置。

(8)

前記実行部は、

前記対象言語の前記パラフレーズが前記対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳パラフレーズを含む前記 1 以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

(7) に記載の情報処理装置。

(9)

前記対象言語に対応する文字情報を、前記対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に対応する文字情報に変換する変換部、

をさらに備え、

前記実行部は、

前記変換部により変換された文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

(6) ~ (8) のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

(10)

前記変換部は、

前記対象言語に対応する文字情報を、意味解釈可能な言語に対応する文字情報に変換する、

(9) に記載の情報処理装置。

(11)

前記算出部により算出された前記 1 以上の文字情報の各々の前記精度指標値に基づいて、前記 1 以上の文字情報のうち、処理に用いる文字情報である処理対象文字情報を選択する選択部、

をさらに備える (1) ~ (10) のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

(12)

前記選択部は、

前記精度指標値が最大である文字情報を前記処理対象文字情報として選択する、

(11)に記載の情報処理装置。

(13)

前記算出部は、

前記対象言語の文字情報に対応する前記精度指標値を算出し、

前記選択部は、

前記対象言語の文字情報に対応する前記精度指標値が所定値以上である場合、前記対象言語の文字情報を前記処理対象文字情報として選択する、

(11)または(12)に記載の情報処理装置。

(14)

前記実行部は、

前記対象言語に対応する前記精度指標値が所定値以上である場合、前記対象言語以外の言語の前記意味解析処理を実行しない、

(13)に記載の情報処理装置。

(15)

前記処理対象文字情報の言語に対応する前記意味解析処理の結果を前記対象言語に変換する逆変換部、

をさらに備える(11)～(14)のいずれか1つに記載の情報処理装置。

(16)

前記逆変換部は、

前記処理対象文字情報の言語が前記対象言語以外である場合、前記意味解析処理の結果を前記対象言語に変換する、

(15)に記載の情報処理装置。

(17)

前記逆変換部は、

前記意味解析処理の前記結果のうち一部を前記対象言語に変換する、

(15) または (16) に記載の情報処理装置。

(18)

前記逆変換部は、

前記意味解析処理の前記結果のうちスロット値を前記対象言語に変換する

、

(15) ～ (17) のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

(19)

前記実行部は、

前記対象言語が言語識別可能である場合、前記対象言語を含む前記 1 以上の言語の各々に対応する前記 1 以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

(1) ～ (18) のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

(20)

ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行し、

前記 1 以上の文字情報の各々に対応する前記意味解析処理の結果に基づいて、前記 1 以上の文字情報の各々に対して、前記意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する、

処理を実行する情報処理方法。

符号の説明

- [0331] 1 情報処理システム
 - 100 情報処理装置
 - 110 通信部
 - 120 記憶部
 - 121 言語情報記憶部
 - 122 意味フレーム情報記憶部
 - 123 解析精度情報記憶部
 - 124 閾値情報記憶部

- 1 2 5 知識情報記憶部
- 1 3 0 制御部
- 1 3 1 取得部
- 1 3 2 変換部
- 1 3 3 実行部
- 1 3 4 算出部
- 1 3 5 選択部
- 1 3 6 逆変換部
- 1 3 7 生成部
- 1 3 8 送信部
- 1 0 端末装置
- 1 1 通信部
- 1 2 入力部
- 1 3 出力部
- 1 4 記憶部
- 1 5 制御部
- 1 5 1 受信部
- 1 5 2 実行部
- 1 5 3 受付部
- 1 5 4 送信部
- 1 6 センサ部
- 1 7 表示部

請求の範囲

- [請求項1] ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む1以上の言語の各々に対応する1以上の文字情報に対して意味解析処理を実行する実行部と、
- 前記1以上の文字情報の各々に対応する前記意味解析処理の結果に基づいて、前記1以上の文字情報の各々に対して、前記意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する算出部と、
- を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記算出部は、
- 前記意味解析処理の前記結果の情報を入力として前記精度指標値を出力する関数を用いて、前記1以上の文字情報の各々の前記精度指標値を算出する、
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記算出部は、
- 前記意味解析処理の前記結果に含まれるスコアを入力として前記精度指標値を出力する前記関数を用いて、前記1以上の文字情報の各々の前記精度指標値を算出する、
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記算出部は、
- 一の言語の文字情報に対する前記意味解析処理の前記スコアと、前記一の言語を示す情報とを入力として前記精度指標値を出力する前記関数を用いて、前記一の言語の文字情報の前記精度指標値を算出する、
- 請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記実行部は、
- 前記対象言語による前記ユーザの発話に対応する一の文字情報を含む前記1以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項6]

前記実行部は、

前記一の文字情報が前記対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳文字情報を含む前記 1 以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

請求項 5 に記載の情報処理装置。

[請求項7]

前記実行部は、

前記対象言語の前記一の文字情報を前記対象言語の別の表現に言い換えたパラフレーズを含む前記 1 以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

請求項 5 に記載の情報処理装置。

[請求項8]

前記実行部は、

前記対象言語の前記パラフレーズが前記対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に変換された翻訳パラフレーズを含む前記 1 以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

請求項 7 に記載の情報処理装置。

[請求項9]

前記対象言語に対応する文字情報を、前記対象言語の翻訳先となる翻訳先言語に対応する文字情報に変換する変換部、

をさらに備え、

前記実行部は、

前記変換部により変換された文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

請求項 6 に記載の情報処理装置。

[請求項10]

前記変換部は、

前記対象言語に対応する文字情報を、意味解釈可能な言語に対応する文字情報に変換する、

請求項 9 に記載の情報処理装置。

[請求項11]

前記算出部により算出された前記 1 以上の文字情報の各々の前記精

度指標値に基づいて、前記 1 以上の文字情報のうち、処理に用いる文字情報である処理対象文字情報を選択する選択部、

をさらに備える請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項12]

前記選択部は、

前記精度指標値が最大である文字情報を前記処理対象文字情報として選択する、

請求項 1 1 に記載の情報処理装置。

[請求項13]

前記算出部は、

前記対象言語の文字情報に対応する前記精度指標値を算出し、

前記選択部は、

前記対象言語の文字情報に対応する前記精度指標値が所定値以上である場合、前記対象言語の文字情報を前記処理対象文字情報として選択する、

請求項 1 1 に記載の情報処理装置。

[請求項14]

前記実行部は、

前記対象言語に対応する前記精度指標値が所定値以上である場合、前記対象言語以外の言語の前記意味解析処理を実行しない、

請求項 1 3 に記載の情報処理装置。

[請求項15]

前記処理対象文字情報の言語に対応する前記意味解析処理の結果を前記対象言語に変換する逆変換部、

をさらに備える請求項 1 1 に記載の情報処理装置。

[請求項16]

前記逆変換部は、

前記処理対象文字情報の言語が前記対象言語以外である場合、前記意味解析処理の結果を前記対象言語に変換する、

請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

[請求項17]

前記逆変換部は、

前記意味解析処理の前記結果のうち一部を前記対象言語に変換する

、

請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の情報処理装置。

[請求項18]

前記逆変換部は、

前記意味解析処理の前記結果のうちスロット値を前記対象言語に変換する、

請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

[請求項19]

前記実行部は、

前記対象言語が言語識別可能である場合、前記対象言語を含む前記 1 以上の言語の各々に対応する前記 1 以上の文字情報に対して前記意味解析処理を実行する、

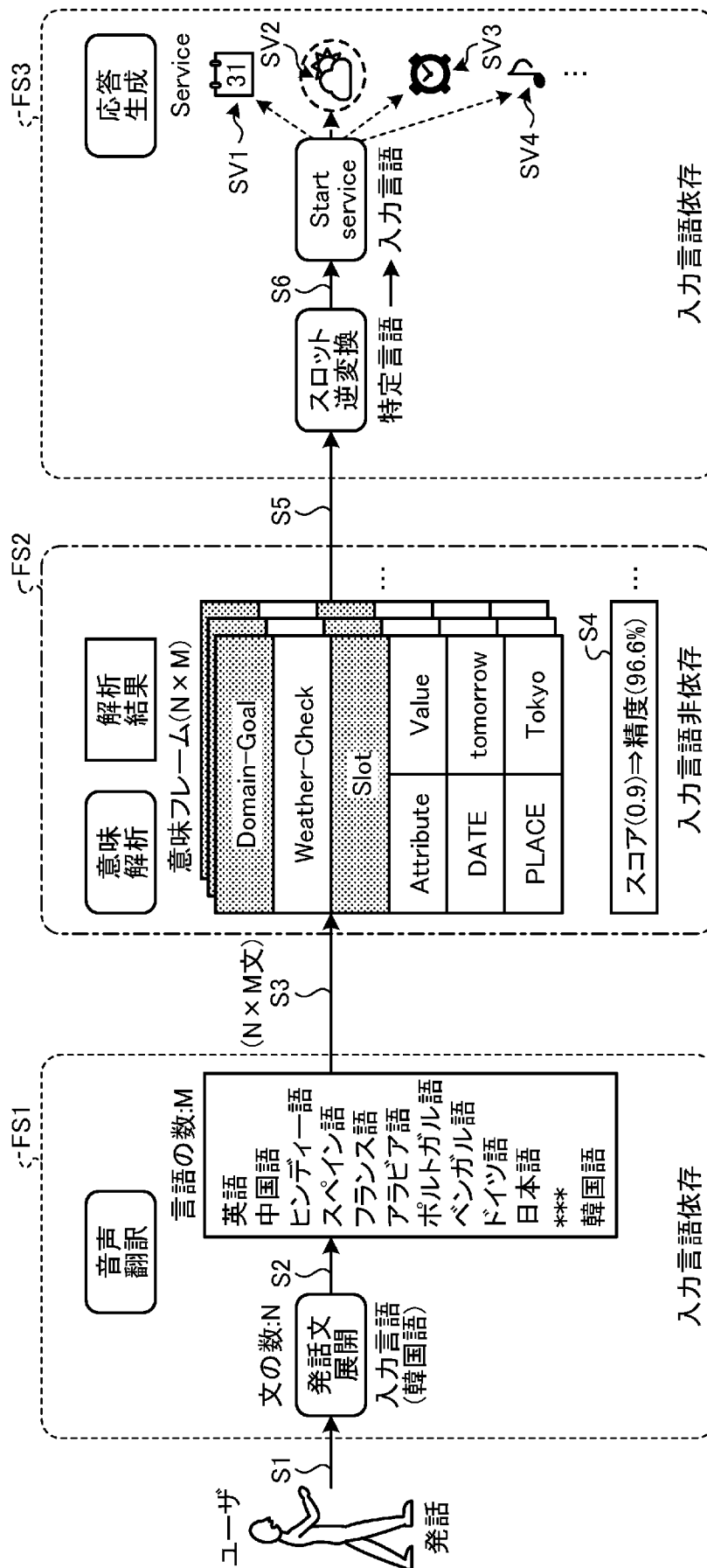
請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項20]

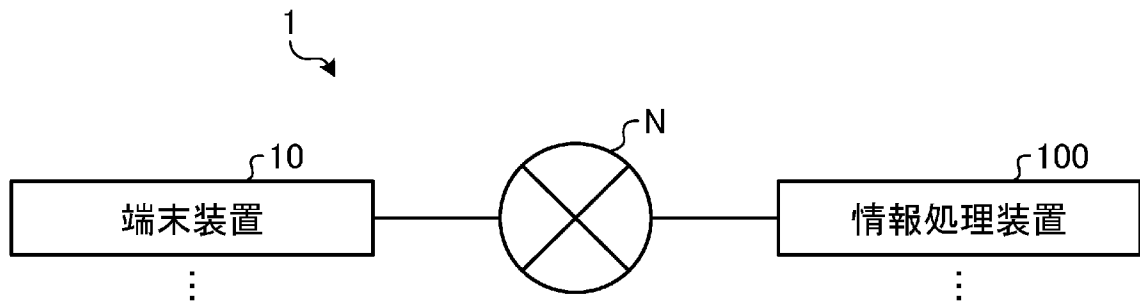
ユーザの発話に対応する言語である対象言語を含む 1 以上の言語の各々に対応する 1 以上の文字情報に対して意味解析処理を実行し、

前記 1 以上の文字情報の各々に対応する前記意味解析処理の結果に基づいて、前記 1 以上の文字情報の各々に対して、前記意味解析処理の精度を複数言語間で比較可能にする精度指標値を算出する、

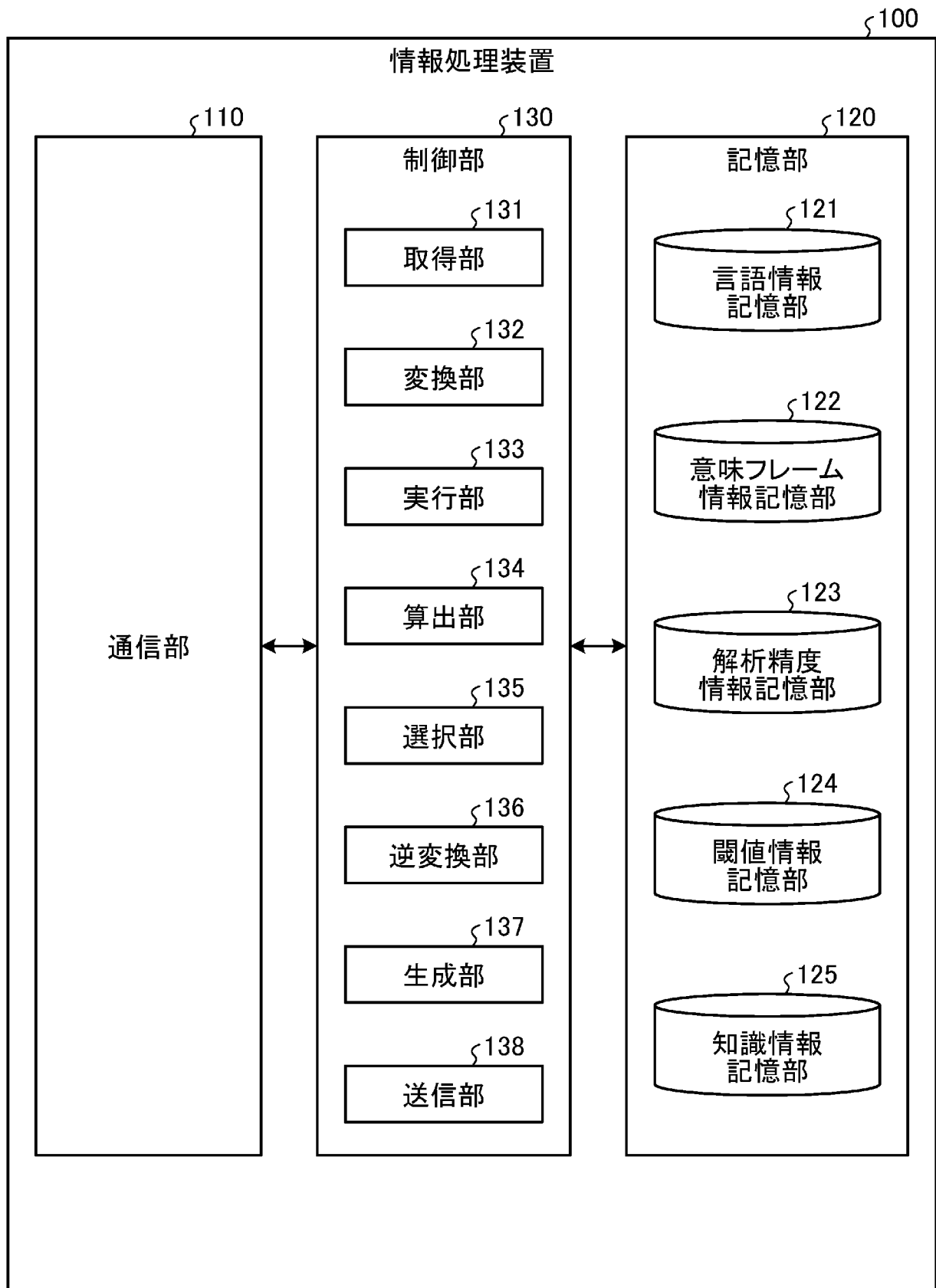
処理を実行する情報処理方法。



[図2]



[図3]



[図4]

121

言語	翻訳先言語			...
	#1	#2	...	
英語	中国語	ヒンディー語	...	...
中国語	英語	アラビア語	...	...
...	...	...	...	...
日本語	英語	中国語	...	...
...	...	...	...	...

[図5]

122

言語	Domain-Goal	Slot		...
		Attribute	Value	
中国語	英語	Slot		...
		Attribute	Value	...
	Weather-Check	...	...	...
		Date	—	...
		Place	—	...
		...	...	...
		Artist	—	...
		Title	—	...
	...	...	...	...

[図6]

123
↙

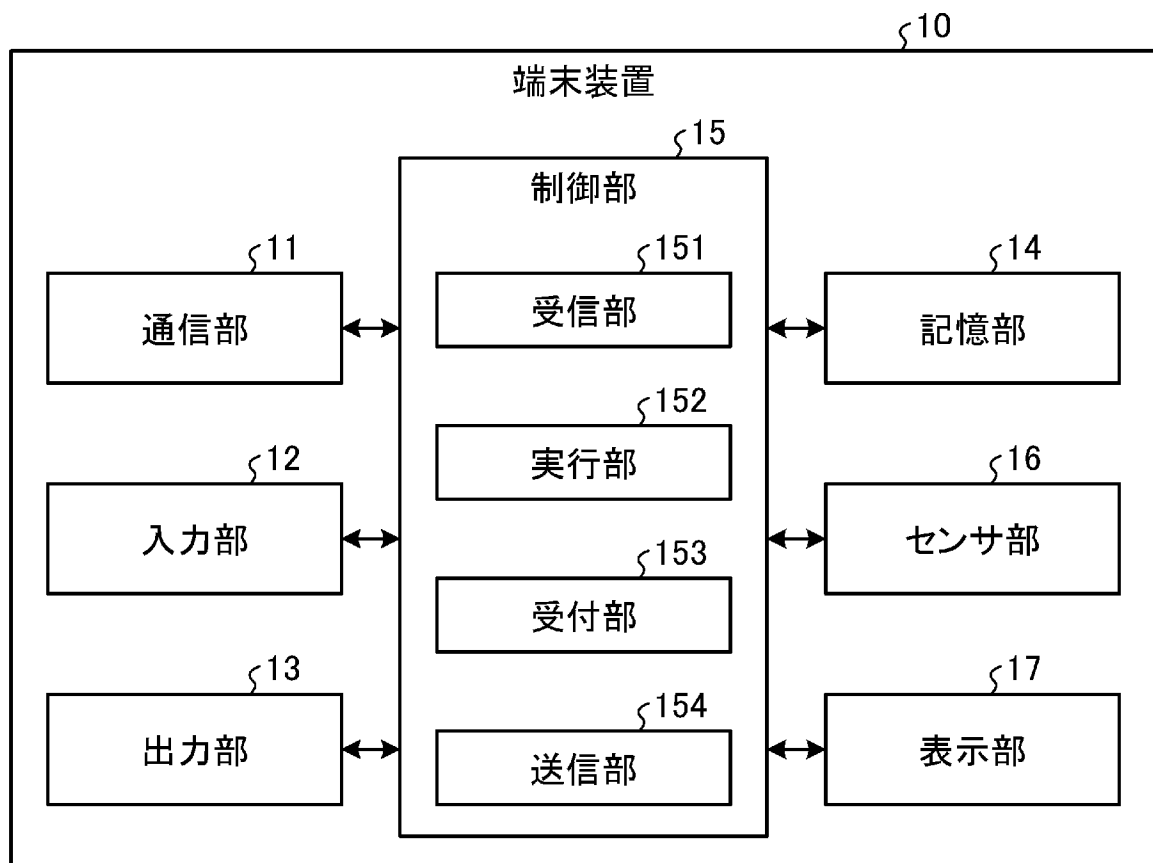
入力言語	発話展開	翻訳先 特定言語	翻訳先翻訳文	意味解析 スコア	意味解析 精度[%]
日本語	A ビートルズを 再生して	日本語	ビートルズを再生して	0.83	82.9
		英語	Play the Beatles	0.51	49.8
		スペイン語	Jugar los Beatles	0.39	40.2
		フランス語	Jouez les Beatles	0.40	41.5
		ドイツ語	Spielen Sie die Beatles	0.37	36.7
		イタリア語	Suona i Beatles	0.35	33.5
		中国(簡体字)	玩甲壳虫乐队	0.75	77.7
		韓国語	비틀즈를 재생	0.80	82.6
		ヒンディー語	बीटल्स खेलें	0.77	78.9
		アラビア語	لعب البيتلز	0.69	68.3
	B ビートルズの曲を 再生して	日本語	ビートルズの曲を再生して	0.80	81.5
		英語	Play the Beatles song	0.44	45.7
		スペイン語	Toca la canción de los Beatles	0.41	42.7
		フランス語	Jouez la chanson des Beatles	0.32	29.9
		ドイツ語	Spielen Sie das Beatles-Lied	0.33	32.9
		イタリア語	Riproduci la canzone dei Beatles	0.36	37.1
		中国(簡体字)	播放披头士乐队的歌曲	0.78	79.1
		韓国語	비틀즈의 노래를 재생하고	0.82	84.5
		ヒンディー語	बीटल्स गीत खेलते हैं	0.79	81.2
		アラビア語	تلعب أغنية البيتلز	0.59	58.1
	C ビートルズの曲を 流してください	日本語	ビートルズの曲を流してください	0.78	79.9
		英語	Play the Beatles songs	0.44	45.7
		スペイン語	Toca las canciones de los Beatles	0.41	42.7
		フランス語	Jouez les chansons des Beatles	0.35	31.7
		ドイツ語	Spielen Sie die Beatles-Songs	0.48	48.6
		イタリア語	Riproduci le canzoni dei Beatles	0.39	37.4
		中国(簡体字)	播放甲壳虫的歌曲	0.81	81.5
		韓国語	비틀즈의 곡을 들려주세요	0.79	82.1
		ヒンディー語	बीटल्स गाने खेलो	0.78	79.3
		アラビア語	تلعب أغاني البيتلز	0.65	61.8
	D ビートルズの曲を かけてください	日本語	ビートルズの曲をかけてください	0.76	77.9
		英語	Play the Beatles song	0.44	45.7
		スペイン語	Toca la canción de los Beatles	0.41	42.7
		フランス語	Jouez la chanson des Beatles	0.32	29.9
		ドイツ語	Spielen Sie das Beatles-Lied	0.33	32.9
		イタリア語	Riproduci la canzone dei Beatles	0.36	37.1
		中国(簡体字)	播放披头士乐队的歌曲	0.78	79.1
		韓国語	비틀즈의 음악을 틀어주세요	0.77	79.2
		ヒンディー語	बीटल्स गीत खेलते हैं	0.80	81.8
		アラビア語	تلعب أغنية البيتلز	0.59	58.1
...	...	...	...	...	...

[図7]

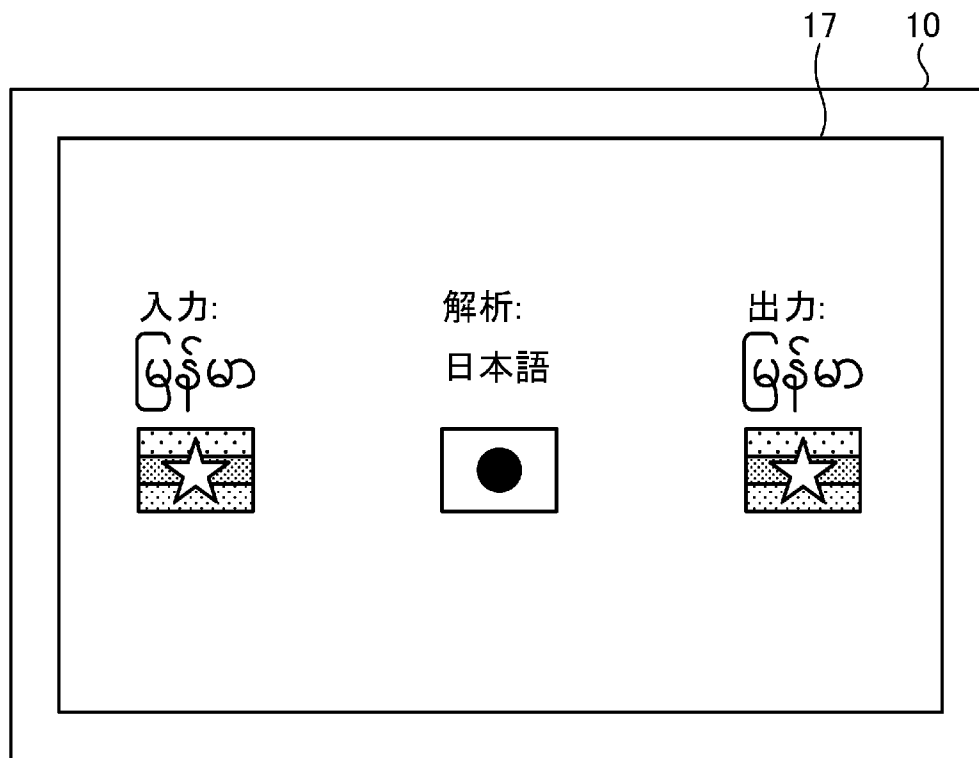
124

閾値ID	閾値	...
TH1	0.75	...
...	...	...

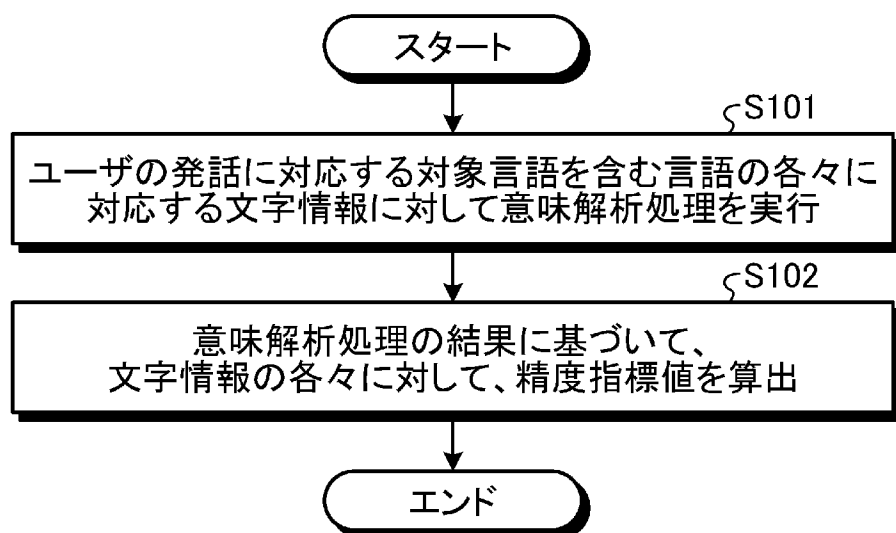
[図8]



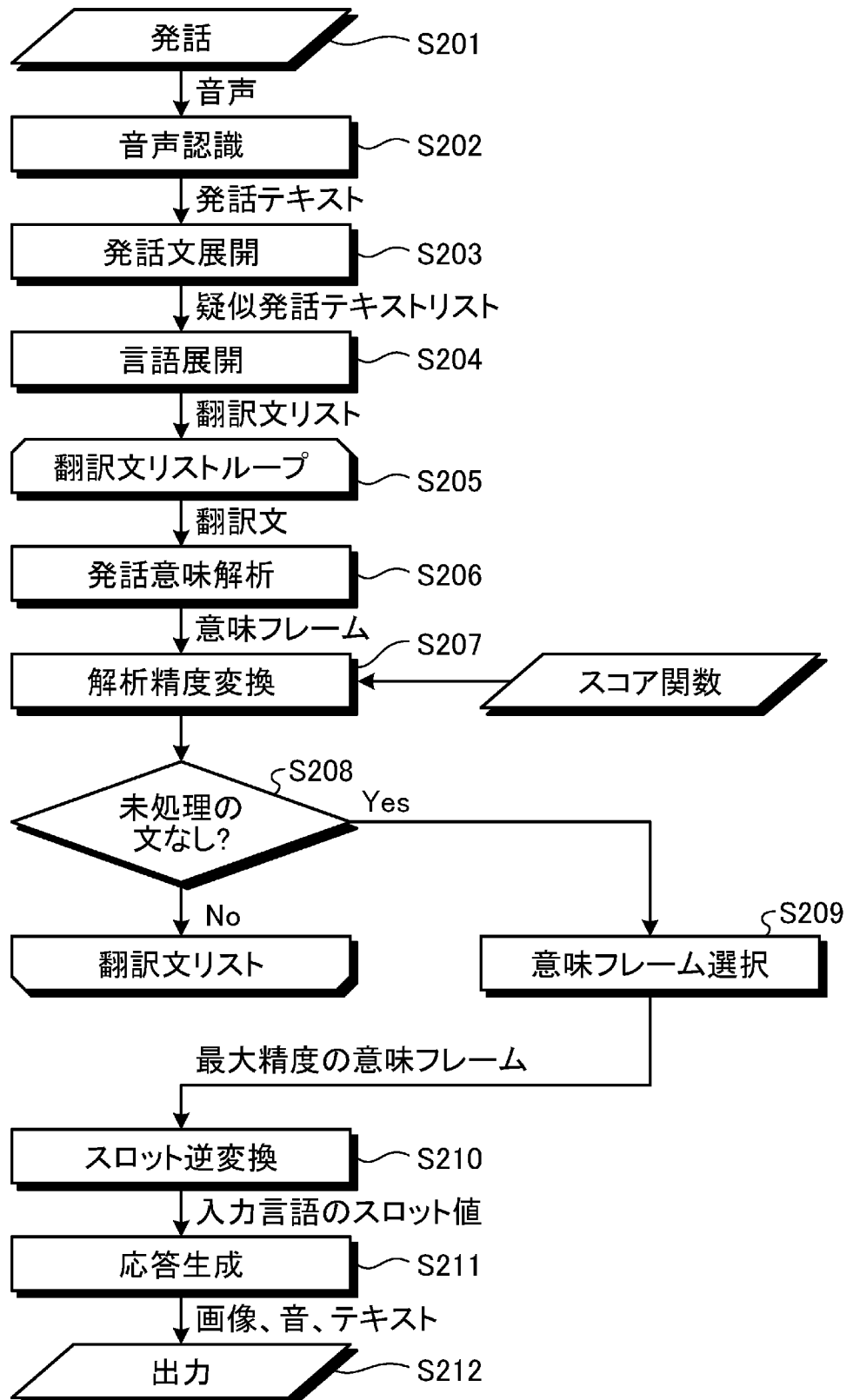
[図9]



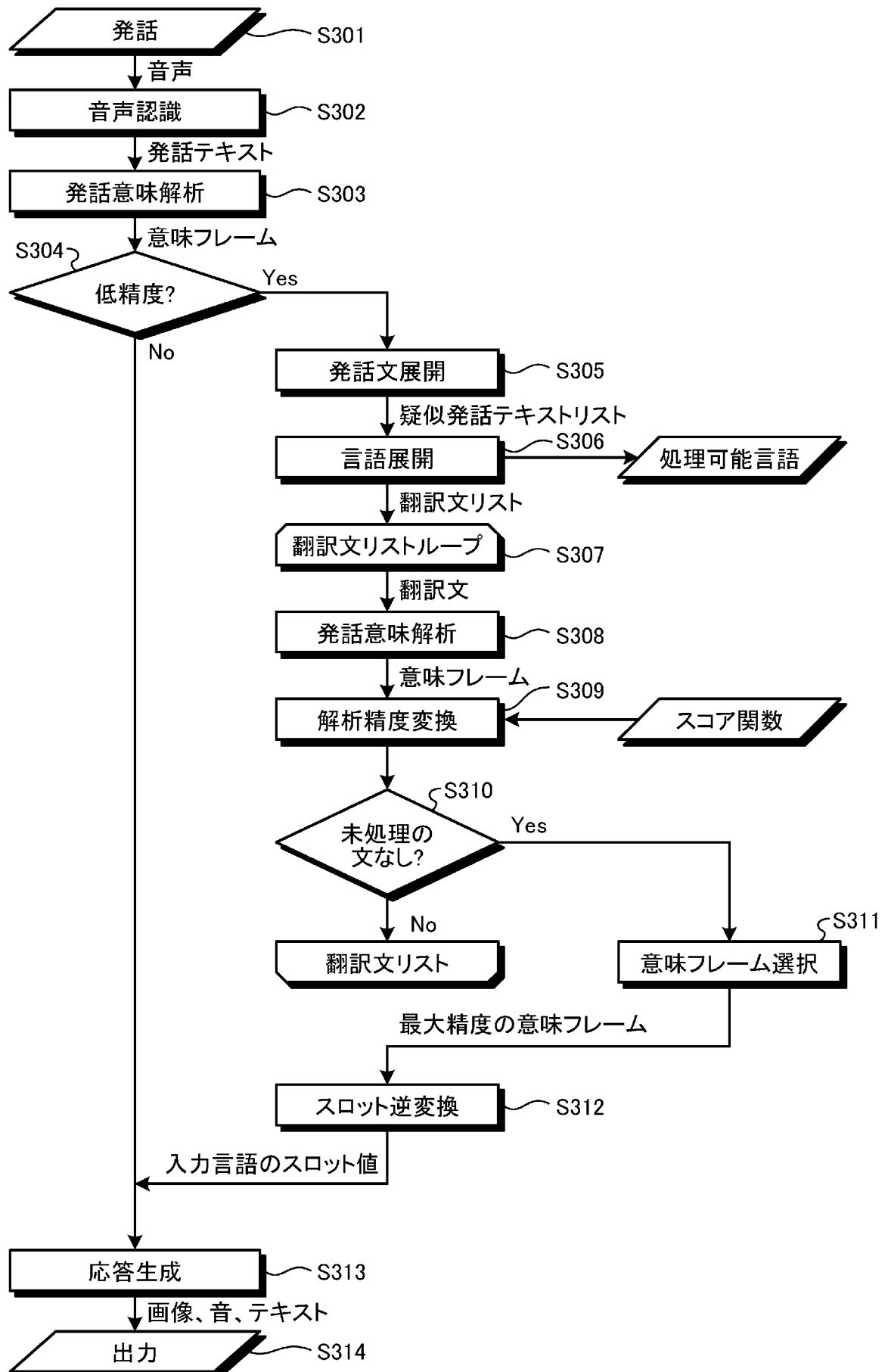
[図10]



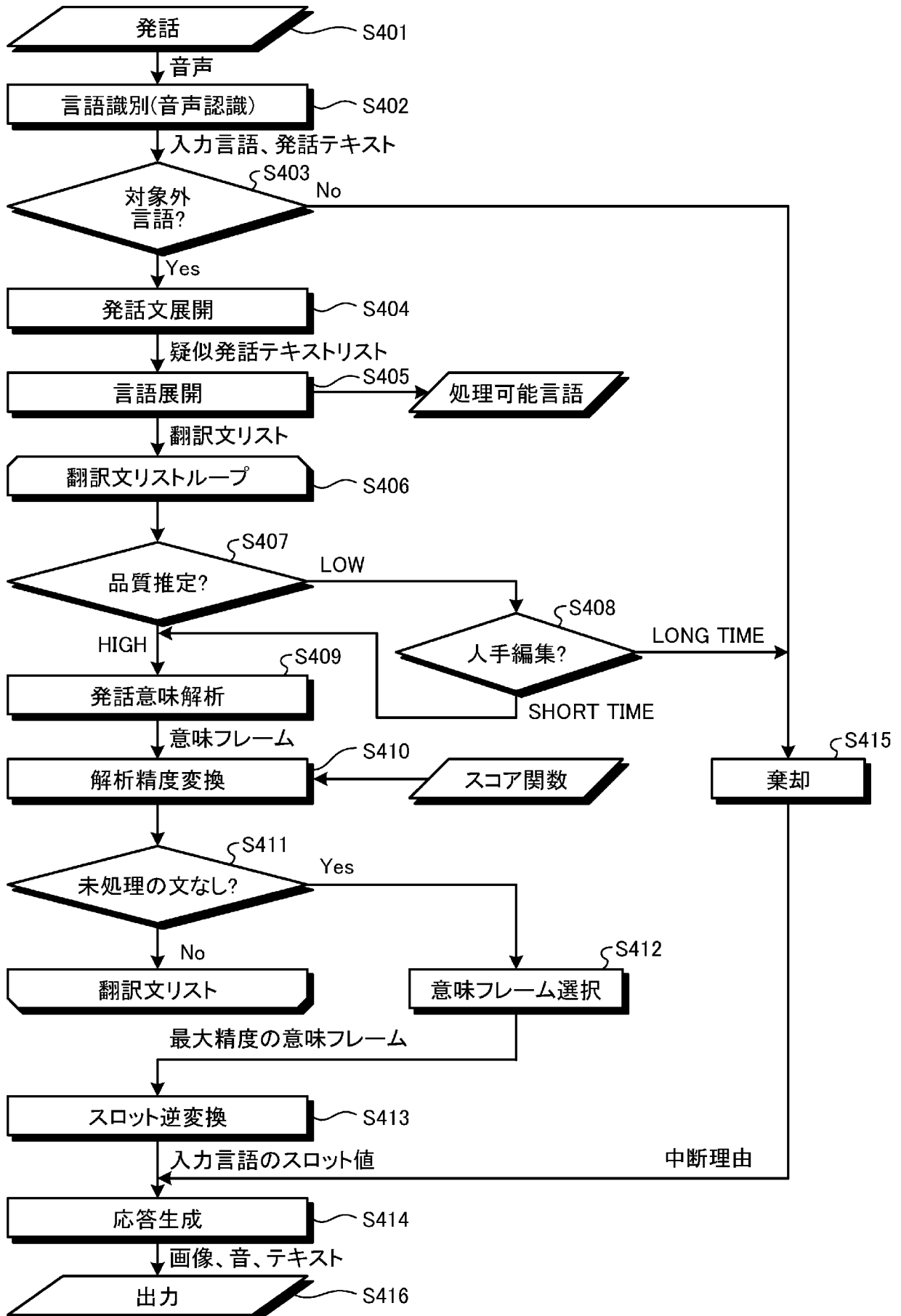
[図11]



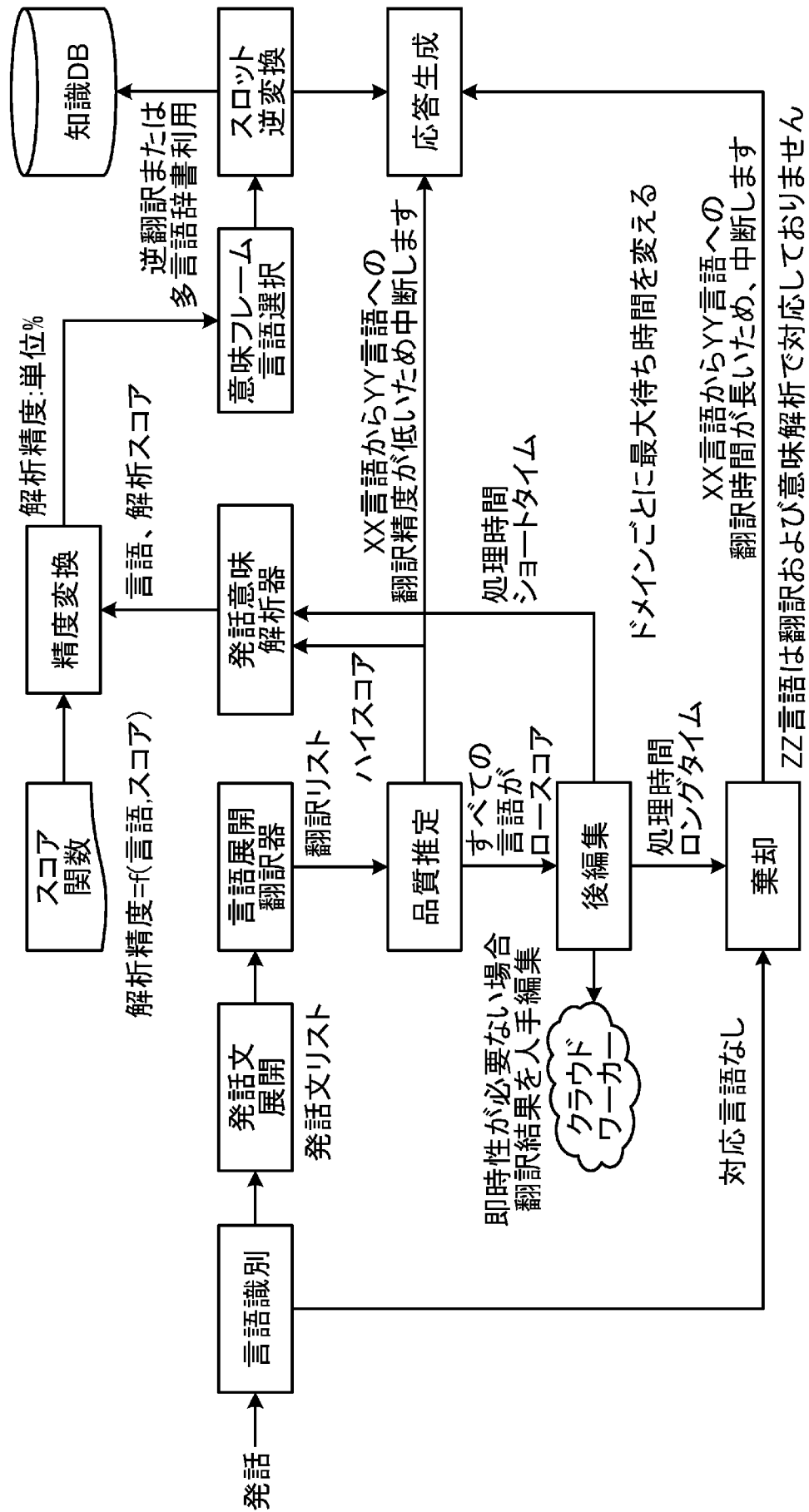
[図12]



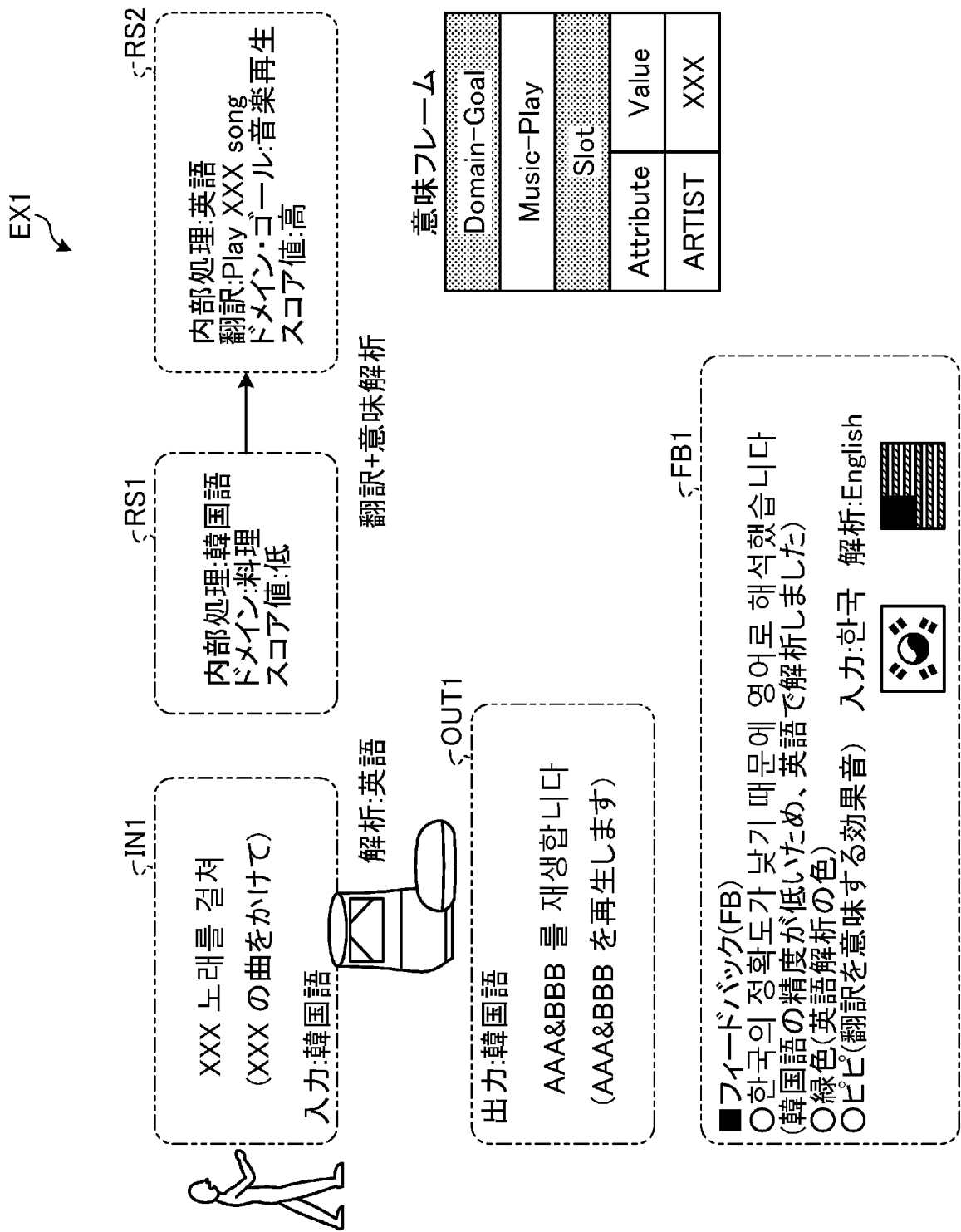
[図13]



PS1



[図15]



[図16]

SC1

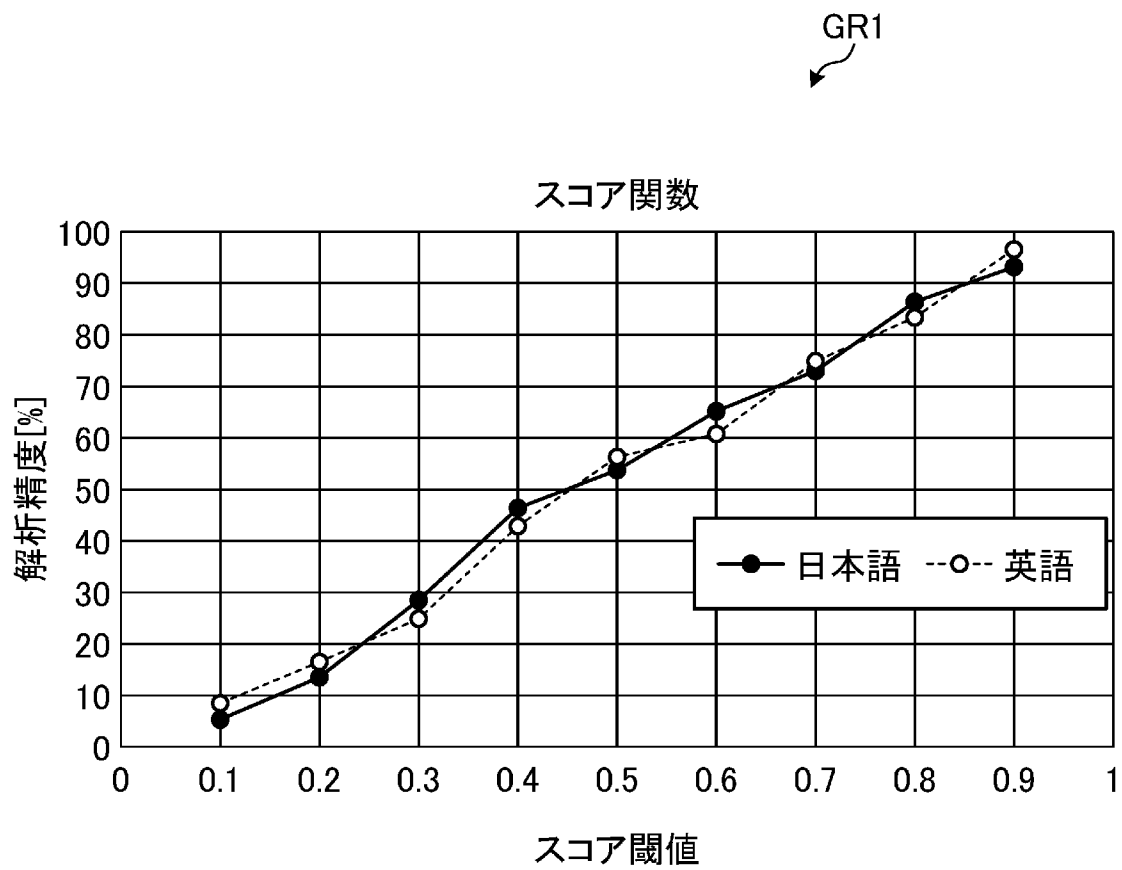
解析言語	意味解析スコア 閾値	解析精度 単位:%
日本語	0.1	5.21
	0.2	13.6
	0.3	28.2
	0.4	45.8
	0.5	53.4
	0.6	64.5
	0.7	73.1
	0.8	85.9
	0.9	93.3

[図17]

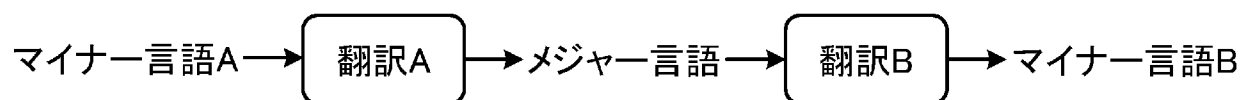
SC2

解析言語	意味解析スコア 閾値	解析精度 単位:%
英語	0.1	8.12
	0.2	16.8
	0.3	25.3
	0.4	42.8
	0.5	56.2
	0.6	60.7
	0.7	74.4
	0.8	83.6
	0.9	96.5

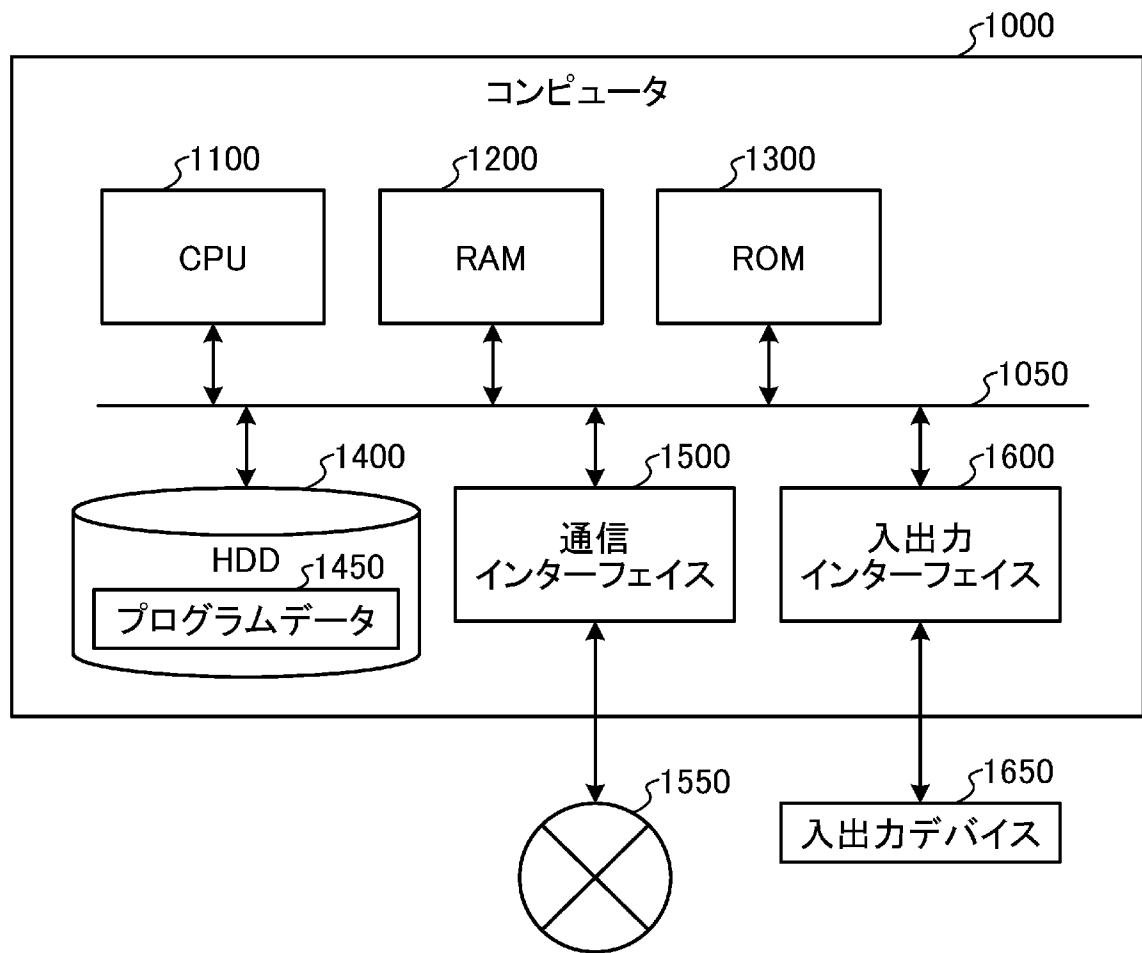
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/004278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 40/30 (2020.01) i

FI: G06F40/30

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)

G06F40/30

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
A	田中 貴秋 外 3 名, 意味グラフに基づくテキスト類似性尺度の提案, 一般社団法人 人工知能学会第 32 回全国大会論文集 DVD [DVD-ROM] 2018 年度人工知能学会全国大会 (第 32 回), 08 June 2018, pp. 1-4, entire text, all drawings (TANAKA, Takaaki et al., "Semantic Graph-based Simple Semantic Textual Similarity Metrics", (Proceedings of the 32nd National Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence DVD [DVD-ROM], 2018 National conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence (32nd))	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2021 (26.04.2021)

Date of mailing of the international search report

11 May 2021 (11.05.2021)

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/JP2021/004278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	羅 文涛, 林 良彦, 機械学習に基づく異言語文間の意味的類似度の計算, 電子情報通信学会技術研究報告 NLC2014-I-NLC2014-17 言語理解とコミュニケーション, 07 June 2014, vol 114, no. 81, pp. 85-90, entire text, all drawings (LUO, Wentao, HAYASHI, Yoshihiko, "Computing Cross-Lingual Semantic Textual Similarities based on Machine Learning", IEICE technical report NLC2014-1-NLC2014-17 Natural Language Understanding and Models of Communication)	1-20
E, A	JP 2021-18442 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 15 February 2021 (2021-02-15) entire text, all drawings	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/004278

Patent Documents
referred in the
Report

Publication
Date

Patent Family

Publication
Date

JP 2021-18442 A

15 Feb. 2021

(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 40/30(2020.01)i FI: G06F40/30														
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）） G06F40/30 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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												
A	田中 貴秋 外3名, 意味グラフに基づくテキスト類似性尺度の提案, 一般社団法人 人工知能学会 第32回全国大会論文集DVD [DVD-ROM] 2018年度 人 工知能学会全国大会(第32回), 2018.06.08, pp.1-4 全文全図	1-20												
A	羅 文涛、林 良彦, 機械学習に基づく異言語文間の意味的類似度の計算, 電子情報 通信学会技術研究報告 NLC2014-1-NLC2014-17 言語理解とコ ミュニケーション, 2014.06.07, 第114巻 第81号, pp.85-90 全文全図	1-20												
E, A	JP 2021-18442 A (日本電信電話株式会社) 15.02.2021 (2021-02-15) 全文全図	1-20												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 26.04.2021	国際調査報告の発送日 11.05.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 長 由紀子 5N 4233 電話番号 03-3581-1101 内線 3586													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/004278

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-18442 A	15.02.2021	(ファミリーなし)	