

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7686678号
(P7686678)

(45)発行日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(24)登録日 令和7年5月23日(2025.5.23)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 6 F	40/56 (2020.01)	G 0 6 F	40/56
G 0 6 F	40/44 (2020.01)	G 0 6 F	40/44
G 0 6 F	40/279 (2020.01)	G 0 6 F	40/279
G 0 6 F	16/90 (2019.01)	G 0 6 F	16/90 1 0 0
請求項の数 15 (全59頁)			
(21)出願番号	特願2022-576162(P2022-576162)	(73)特許権者	502303739
(86)(22)出願日	令和3年6月11日(2021.6.11)		オラクル・インターナショナル・コーポ レイション
(65)公表番号	特表2023-530423(P2023-530423 A)		アメリカ合衆国 9 4 0 6 5 カリフォル ニア州 レッドウッド ショアーズ、メー ル ストップ 5 オーピー7 オラクル パ ークウェイ 5 0 0
(43)公表日	令和5年7月18日(2023.7.18)	(74)代理人	110001195
(86)国際出願番号	PCT/US2021/036939		弁理士法人深見特許事務所
(87)国際公開番号	WO2021/252845	(72)発明者	ガッデ, シュリニバーサ・ファニ・クマ ール
(87)国際公開日	令和3年12月16日(2021.12.16)		アメリカ合衆国、9 4 0 6 5 カリフォ ルニア州、レッドウッド・シティー、オ ラクル・パークウェイ、5 0 0
審査請求日	令和6年2月6日(2024.2.6)	(72)発明者	ウー, ユエンシュ
(31)優先権主張番号	63/038,337		最終頁に続く
(32)優先日	令和2年6月12日(2020.6.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 堅牢な固有表現認識のためのチャットボットにおけるエンティティレベルデータ拡張

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

方法であって、
データ処理システムが、エンティティをカバーするための値のリストを生成することと、
前記データ処理システムが、データセットから、前記エンティティのコンテキストを有する発話を選択することと、
前記データ処理システムが、前記発話を複数のテンプレートに変換することとを備え、
前記複数のテンプレートの各々は、前記値のリストにマッピングする前記エンティティの
スロットを含み、前記方法はさらに、
前記データ処理システムが、前記複数のテンプレートからテンプレートを選択すること
と、
前記データ処理システムが、選択された前記テンプレート内の前記スロットと前記エン
ティティの前記値のリストとの間のマッピングに基づいて、前記値のリストから値を選択
することと、
前記データ処理システムが、選択された前記テンプレートと選択された前記値とを用い
て、人工発話を生成することとを備え、前記人工発話を生成することは、選択された前記
値を、選択された前記テンプレートの前記スロットに挿入することを含む、方法。

【請求項2】

前記データセットから発話を選択する前に、前記データ処理システムが、訓練データセ
ットを用いてモデルを訓練することをさらに備え、前記訓練データセットは、前記データ

セットまたはそのサブセットであり、前記方法はさらに、

前記データ処理システムが、テストデータセットまたは検証データセットを用いて、前記モデルをテストすることと、

前記データ処理システムが、前記モデルをテストすることに基づいて、前記モデルの性能を評価することと、

前記データ処理システムが、前記評価することに基づいて、前記エンティティを特定することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記データ処理システムが、前記データセットまたは前記訓練データセットを前記人工発話で拡張して、拡張訓練データセットを生成することと、

前記データ処理システムが、前記拡張訓練データセットを用いて、前記モデルを訓練することと、

前記データ処理システムが、前記テストデータセットもしくは前記検証データセット、または他のテストデータセットもしくは他の検証データセットを用いて、前記モデルを再テストすることと、

前記データ処理システムが、前記モデルを再テストすることに基づいて、前記モデルの性能を評価することと、

前記データ処理システムが、前記モデルの前記性能が既定の規準を満たすと判断することと、

前記モデルが前記既定の規準を満たすことに応答して、前記モデルを、チャットボットシステムの一部としてデプロイすることとをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記データ処理システムが、選択された前記テンプレート内の前記スロットが、前記値のリストにマッピングする第 1 の要素と、関数にマッピングする第 2 の要素とを含むと判断することと、

前記データ処理システムが、前記関数を処理して、選択された前記テンプレート内の前記スロットと前記関数との間のマッピングに基づいて、関数値を生成することと、

前記データ処理システムが、選択された前記値と前記関数値とを組み合わせ、スロット値を取得することとをさらに備え、

前記人工発話を生成することは、前記スロット値を、選択された前記テンプレートの前記スロットに挿入することを含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記データ処理システムが、選択された前記テンプレートが、前記スロットと他のスロットとを含むスロットマッピングの入れ子セットにマッピングすると判断することと、

前記データ処理システムが、前記スロットマッピングの入れ子セットの前記他のスロットが、他の値のリストにマッピングすると判断することと、

前記データ処理システムが、選択された前記テンプレート内の前記他のスロットと前記他の値のリストとの間のマッピングに基づいて、前記他の値のリストから他の値を選択することとをさらに備え、

前記人工発話を生成することは、選択された前記値を、選択された前記テンプレートの前記スロットに挿入することと、選択された前記他の値を、選択された前記テンプレートの前記他のスロットに挿入することとを含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記データ処理システムが、前記データセットまたは訓練データセットを前記人工発話で拡張して、前記エンティティを含む複数のエンティティを認識および分類するようにモデルを訓練するための拡張訓練データセットを生成することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記テンプレートは、(i) 複数のエンティティクラスを有するテンプレートか単一のエンティティクラスを有するテンプレートかの選択、(i i) テンプレートの多様性かテ

10

20

30

40

50

ンプレートの品質かのトレードオフ、(iii) コンテキストに応じたテンプレートの分類、(iv) ユーザがモデルに教示したいテンプレート／固有コンテキストごとの最小発生回数を前記モデルが必要とするか、または(v) これらの任意の組み合わせ、という条件を含むヒューリスティックに基づいて選択される、請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

システムであって、

1つまたは複数のプロセッサと、

前記1つまたは複数のプロセッサに結合されたメモリとを備え、前記メモリは、前記1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な複数の命令を格納し、前記複数の命令は、前記1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記1つまたは複数のプロセッサに処理を実行させ、前記処理は、

エンティティをカバーするための値のリストを生成することと、

データセットから、前記エンティティのコンテキストを有する発話を選択することと、

前記発話を複数のテンプレートに変換することとを含み、前記複数のテンプレートの各々は、前記値のリストにマッピングする前記エンティティのスロットを含み、前記処理はさらに、

前記複数のテンプレートからテンプレートを選択することと、

選択された前記テンプレート内の前記スロットと前記エンティティの前記値のリストとの間のマッピングに基づいて、前記値のリストから値を選択することと、

選択された前記テンプレートと選択された前記値とを用いて、人工発話を生成することとを含み、前記人工発話を生成することは、選択された前記値を、選択された前記テンプレートの前記スロットに挿入することを含む、システム。

【請求項9】

前記処理はさらに、

前記データセットから発話を選択する前に、訓練データセットを用いてモデルを訓練することを含み、前記訓練データセットは、前記データセットまたはそのサブセットであり、前記処理はさらに、

テストデータセットまたは検証データセットを用いて、前記モデルをテストすることと、

前記モデルをテストすることに基づいて、前記モデルの性能を評価することと、

前記評価することに基づいて、前記エンティティを特定することとを含む、請求項8に記載のシステム。

【請求項10】

前記処理はさらに、

前記データセットまたは前記訓練データセットを前記人工発話で拡張して、拡張訓練データセットを生成することと、

前記拡張訓練データセットを用いて、前記モデルを訓練することと、

前記テストデータセットもしくは前記検証データセット、または他のテストデータセットもしくは他の検証データセットを用いて、前記モデルを再テストすることと、

前記モデルを再テストすることに基づいて、前記モデルの性能を評価することと、

前記モデルの前記性能が既定の規準を満たすと判断することと、

前記モデルが前記既定の規準を満たすことに応答して、前記モデルを、チャットボットシステムの一部としてデプロイすることとを含む、請求項9に記載のシステム。

【請求項11】

前記処理はさらに、

選択された前記テンプレート内の前記スロットが、前記値のリストにマッピングする第1の要素と、関数にマッピングする第2の要素とを含むと判断することと、

前記関数を処理して、選択された前記テンプレート内の前記スロットと前記関数との間のマッピングに基づいて、関数値を生成することと、

選択された前記値と前記関数値とを組み合わせ、スロット値を取得することとをさら

10

20

30

40

50

に含み、

前記人工発話を生成することは、前記スロット値を、選択された前記テンプレートの前記スロットに挿入することを含む、請求項 8 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 12】

前記処理はさらに、

選択された前記テンプレートが、前記スロットと他のスロットとを含むスロットマッピングの入れ子セットにマッピングすると判断することと、

前記スロットマッピングの入れ子セットの前記他のスロットが、他の値のリストにマッピングすると判断することと、

選択された前記テンプレート内の前記他のスロットと前記他の値のリストとの間のマッピングに基づいて、前記他の値のリストから他の値を選択することとを含み、

前記人工発話を生成することは、選択された前記値を、選択された前記テンプレートの前記スロットに挿入することと、選択された前記他の値を、選択された前記テンプレートの前記他のスロットに挿入することを含む、請求項 8 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 13】

前記処理はさらに、前記データセットまたは訓練データセットを前記人工発話で拡張して、前記エンティティを含む複数のエンティティを認識および分類するようにモデルを訓練するための拡張訓練データセットを生成することを含む、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記テンプレートは、(i) 複数のエンティティクラスを有するテンプレートか単一のエンティティクラスを有するテンプレートかの選択、(ii) テンプレートの多様性かテンプレートの品質かのトレードオフ、(iii) コンテキストに応じたテンプレートの分類、(iv) ユーザがモデルに教示したいテンプレート／固有コンテキストごとの最小発生回数を前記モデルが必要とするか、または(v) これらの任意の組み合わせ、という条件を含むヒューリスティックに基づいて選択される、請求項 8 ～ 13 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 15】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の方法を 1 つまたは複数のプロセッサに実行させるためのコンピュータ読取可能プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権主張

本出願は、2020年6月12日に出願された米国仮出願第63／038,337号の非仮出願であり、その利益を主張し、その開示全体を本明細書に引用により援用する。

【0002】

発明の分野

本開示は、一般にチャットボットシステムに関し、より詳細には、自然言語処理においてチャットボットシステムを訓練するためのデータ拡張技術に関連する。

【背景技術】

【0003】

背景

世界中の多くのユーザは、即座に反応を得るために、インスタントメッセージングまたはチャットプラットフォームを利用している。組織は、顧客（またはエンドユーザ）と生でコミュニケーションをとるために、これらのインスタントメッセージングまたはチャットプラットフォームを使用することが多い。しかしながら、組織が顧客またはエンドユーザと生でコミュニケーションをとるためにサービススタッフを雇用するのは、非常に費用がかかる場合がある。特にインターネット上でエンドユーザとの会話をシミュレーションするために、チャットボットまたはボットが開発され始めている。エンドユーザは、すで

10

20

30

40

50

にインストールして使用しているメッセージング・アプリを通じて、ボットと会話することができる。一般に人工知能（artificial intelligence：AI）を搭載したインテリジェントボットは、生の会話においてより知的で文脈的なコミュニケーションが可能であるため、ボットとエンドユーザとの間でより自然な会話が可能になって、会話体験が向上する可能性がある。エンドユーザが、ボットが応答する方法を知っている固定されたキーワードまたはコマンドのセットを学習する代わりに、インテリジェントボットは、自然言語でのユーザの発話に基づいてエンドユーザの意図を理解し、それに応じて応答することが可能である。

【0004】

しかしながら、これらの自動化されたソリューションは、特定分野における特定の知識と、専門の開発者の能力の範囲内にのみ存在し得る特定の技術の適用とを必要とするため、チャットボットの構築は困難である。そのようなチャットボットを構築する一環として、開発者は、まず、企業およびエンドユーザのニーズを理解することができる。開発者は次に、たとえば、解析に使用するデータセットの選択、解析用の入力データセットの準備（たとえば、データのクレンジング、解析前のデータの抽出、形式化、および／または変換、データ特徴エンジニアリングの実行等）、解析を行うための適切な機械学習（machine learning：ML）技術（複数可）またはモデル（複数可）の特定、ならびにフィードバックに基づいて結果／成果を改善するための技術またはモデルの改善に関連する解析と意思決定とを行うことができる。適切なモデルを特定するタスクは、場合によっては並行して複数のモデルを開発し、これらのモデルを使用してテストと実験とを繰り返した後に、使用する1つ（または複数の）特定のモデルを特定することを含み得る。さらに、教師あり学習ベースのソリューションは、典型的には、訓練段階、それに続く適用（すなわち推論）段階、および訓練段階と適用段階との間の反復ループを含む。開発者は、これらの段階を注意深く実現し、監視することで、最適なソリューションを実現する責任を負う可能性がある。たとえば、ML技術（複数可）またはモデル（複数可）を訓練するために、ML技術（複数可）またはモデル（複数可）が望ましい成果（たとえば、発話からの意図の推論）を予測するために使用するであろう特定のパターンまたは特徴（たとえば、チャットボットの場合、生の言語処理だけでなく、インテント抽出および慎重な構文解析）をアルゴリズムが理解し学習できるように、正確な訓練データが必要である。確実に、ML技術（複数可）またはモデル（複数可）がこれらのパターンおよび特徴を適切に学習するために、開発者は、ML技術（複数可）またはモデル（複数可）用の訓練データセットの選択、強化および最適化を担う場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

簡潔な要約

本開示は、自然言語処理においてチャットボットシステムを訓練するためのデータ拡張技術に関する。

【0006】

さまざまな実施形態において方法が提供され、方法は、データ処理システムが、エンティティをカバーするための値のリストを生成することと、データ処理システムが、データセットから、エンティティのコンテキストを有する発話を選択することと、データ処理システムが、発話を複数のテンプレートに変換することとを備え、複数のテンプレートの各々は、値のリストにマッピングするエンティティのスロットを含み、方法はさらに、データ処理システムが、複数のテンプレートからテンプレートを選択することと、データ処理システムが、選択されたテンプレート内のスロットとエンティティの値のリストとの間のマッピングに基づいて、値のリストから値を選択することと、データ処理システムが、選択されたテンプレートと選択された値とを用いて、人工発話を生成することとを備え、人工発話を生成することは、選択された値を、選択されたテンプレートのスロットに挿入することを含む。

【0007】

いくつかの実施形態において、方法はさらに、データセットから発話を選択する前に、データ処理システムが、訓練データセットを用いてモデルを訓練することをさらに備え、訓練データセットは、データセットまたはそのサブセットであり、方法はさらに、データ処理システムが、テストデータセットまたは検証データセットを用いて、モデルをテストすることと、データ処理システムが、モデルをテストすることに基づいて、モデルの性能を評価することと、データ処理システムが、評価することに基づいて、エンティティを特定することとを備える。

【0008】

いくつかの実施形態において、方法はさらに、データ処理システムが、データセットまたは訓練データセットを人工発話で拡張して、拡張訓練データセットを生成することと、データ処理システムが、拡張訓練データセットを用いて、モデルを訓練することと、データ処理システムが、テストデータセットもしくは検証データセット、または他のテストデータセットもしくは他の検証データセットを用いて、モデルを再テストすることと、データ処理システムが、モデルを再テストすることに基づいて、モデルの性能を評価することと、データ処理システムが、モデルの性能が既定の規準を満たすと判断することと、モデルが既定の規準を満たすことに応答して、モデルを、チャットボットシステムの一部としてデプロイすることとを備える。

【0009】

いくつかの実施形態において、方法はさらに、データ処理システムが、選択されたテンプレート内のスロットが、値のリストにマッピングする第1の要素と、関数にマッピングする第2の要素とを含むと判断することと、データ処理システムが、関数を処理して、選択されたテンプレート内のスロットと関数との間のマッピングに基づいて、関数値を生成することと、データ処理システムが、選択された値と関数値とを組み合わせ、スロット値を取得することとを備え、人工発話を生成することは、スロット値を、選択されたテンプレートのスロットに挿入することを含む。

【0010】

いくつかの実施形態において、方法はさらに、データ処理システムが、選択されたテンプレートが、スロットと他のスロットとを含むスロットマッピングの入れ子セットにマッピングすると判断することと、データ処理システムが、スロットマッピングの入れ子セットの他のスロットが、他の値のリストにマッピングすると判断することと、データ処理システムが、選択されたテンプレート内の他のスロットと他の値のリストとの間のマッピングに基づいて、他の値のリストから他の値を選択することとを備え、人工発話を生成することは、選択された値を、選択されたテンプレートのスロットに挿入することと、選択された他の値を、選択されたテンプレートの他のスロットに挿入することを含む。

【0011】

いくつかの実施形態において、方法はさらに、データ処理システムが、データセットまたは訓練データセットを人工発話で拡張して、エンティティを含む複数のエンティティを認識および分類するようにモデルを訓練するための拡張訓練データセットを生成することを備える。

【0012】

いくつかの実施形態において、テンプレートは、(i) 複数のエンティティクラスを有するテンプレートか単一のエンティティクラスを有するテンプレートかの選択、(ii) テンプレートの多様性かテンプレートの品質かのトレードオフ、(iii) コンテキストに応じたテンプレートの分類、(iv) ユーザがモデルに教示したいテンプレート／固有コンテキストごとの最小発生回数をモデルが必要とするか、または(v) これらの任意の組み合わせ、という条件を含むヒューリスティックに基づいて選択される。

【0013】

さまざまな実施形態においてシステムが提供され、システムは、1つまたは複数のデータプロセッサと、1つまたは複数のデータプロセッサ上で実行されると、1つまたは複数

10

20

30

40

50

のデータプロセッサに本明細書に開示する1つまたは複数の方法の一部または全てを実行させる命令を含む非一時的なコンピュータ読取可能記憶媒体とを備える。

【0014】

さまざまな実施形態においてコンピュータプログラム製品が提供され、コンピュータプログラム製品は、非一時的な機械読取可能記憶媒体に有形に具現化され、1つまたは複数のデータプロセッサに、本明細書に開示する1つもしくは複数の方法の一部または全てを実行させるように構成された命令を含む。

【0015】

前述のおよび後述の技術は、多くの態様および多くのコンテキストで実装され得る。以下でより詳細に説明するように、いくつかの実現および文脈の例が、以下の図を参照して提供される。しかしながら、以下の実現および文脈は、多くのうちの一部に過ぎない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】例示的な実施形態を組み込んだ分散環境を示す簡略化されたブロック図である。

【図2】特定の実施形態に係る、マスタボットを実現するコンピューティングシステムを示す簡略化されたブロック図である。

【図3】特定の実施形態に係る、スキルボットを実現するコンピューティングシステムを示す簡略化されたブロック図である。

【図4】さまざまな実施形態に係る、チャットボットの訓練およびデプロイシステムを示す簡略化されたブロック図である。

【図5A】さまざまな実施形態に係る、拡張訓練データを用いて予測モデルを訓練するためのプロセスフローを示す図である。

【図5B】さまざまな実施形態に係る、拡張訓練データを生成するためのプロセスフローを示す図である。

【図5C】さまざまな実施形態に係る、テンプレートから人工発話を生成するためのプロセスフローを示す図である。

【図6】さまざまな実施形態を実施するための分散システムを示す簡略図である。

【図7】さまざまな実施形態に係る、実施形態のシステムの1つまたは複数のコンポーネントによって提供されるサービスがクラウドサービスとして提供され得るシステム環境の1つまたは複数のコンポーネントを示す簡略化されたブロック図である。

【図8】さまざまな実施形態を実施するために使用され得るコンピュータシステムの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

詳細な説明

以下の説明では、特定の実施形態の完全な理解を提供するために、説明を目的として具体的な詳細が記載されている。しかしながら、さまざまな実施形態は、これらの特定の詳細がなくても実施され得ることが明らかであろう。図および説明は、制限的であることを意図していない。「例示的な」という言葉は、本明細書では、「例、事例または例示となる」という意味で使用されている。本明細書において「例示的」として説明される任意の実施形態または設計は、必ずしも、他の実施形態または設計よりも好ましいまたは有利であると解釈されるものではない。

【0018】

はじめに

デジタルアシスタントは、自然言語の会話でユーザがさまざまなタスクを達成するのを支援する人工知能駆動型インターフェースである。デジタルアシスタントごとに、顧客は、1つまたは複数のスキルを組み合わせることができる。スキル（本明細書では、チャットボット、ボット、またはスキルボットとも記載される）は、在庫の追跡、タイムカードの提出、および経費報告書の作成といった、特定のタイプのタスクに焦点を当てた個々のボットである。エンドユーザがデジタルアシスタントに関与すると、デジタルアシスタン

10

20

30

40

50

トは、エンドユーザの入力を評価し、適切なチャットボットとの間で会話をルーティングする。デジタルアシスタントは、FACEBOOK（登録商標）Messenger、SKYPE MOBILE（登録商標）messenger、またはショートメッセージサービス（SMS）などのさまざまなチャネルを通じて、エンドユーザが利用できるようにすることができる。チャネルは、さまざまなメッセージングプラットフォーム上のエンドユーザからデジタルアシスタントおよびそのさまざまなチャットボットに、チャットを前後に運ぶ。チャネルは、ユーザエージェントのエスカレーション、イベント開始時の会話、およびテストもサポートし得る。

【0019】

インテントによって、チャットボットは、ユーザがチャットボットに何を望んでいるかを理解可能になる。インテントは、典型的なユーザの要求およびステートメントの順列で構成され、これらは発話とも呼ばれる（たとえば、口座残高を得る、購入する、など）。本明細書で使用する場合、発話またはメッセージは、チャットボットとの会話中に交換される一組の単語（たとえば、1つまたは複数の文）を指す場合がある。インテントは、あるユーザアクション（たとえば、ピザを注文する）を例示する名前を提供し、アクションのトリガに一般的に関連付けられた現実のユーザステートメント、または発話のセットをコンパイルすることによって、作成され得る。チャットボットの認知はこれらのインテントから導かれるため、各インテントは、チャットボットが曖昧なユーザ入力を解釈できるように、堅牢（1～20数個の発話）かつ多様なデータセットから作成することができる。「この注文は忘れてください！」または「配送をキャンセルしてください！」のような、同じ意味でありながら表現が異なるメッセージを受け取ったとき、豊富な発話セットによって、チャットボットはユーザの要望を理解できるようになる。このようなインテントとそれらに属する発話とをまとめて、チャットボットの訓練コーパスが構成される。このコーパスを用いてモデルを訓練することで、顧客は基本的に、エンドユーザの入力を1つのインテントに解決するための参照ツールにすることができる。顧客は、インテントのテストとインテントの訓練とを繰り返すことで、チャットボットの認知能力を向上させることができる。

【0020】

しかしながら、ユーザの発話に基づいてエンドユーザの意図を判断することができるチャットボットを構築することは、自然言語の微妙さおよび曖昧さ、ならびに入力空間の次元（たとえば、可能なユーザの発話）ならびに出力空間のサイズ（インテントの数）が原因で、部分的に困難なタスクである。このように、チャットボットの性能およびチャットボットを用いるユーザ体験を向上させるために、チャットボットの訓練、監視、デバッグ、および再訓練を行わなければならない場合がある。従来のシステムでは、音声言語理解（spoken language understanding：SLU）および自然言語処理（natural language processing：NLP）においてデジタルアシスタントまたはチャットボットの機械学習モデルを訓練および再訓練するための訓練システムが設けられている。従来、チャットボットシステムに使用されるモデルは、任意の意図について「作られた」発話でNLPにおいて訓練されている。たとえば、「価格を変更しますか？」という発話を使用して、このタイプの発話を「価格マッチングを行いますか？」というインテントに分類するように、チャットボットシステムの分類器モデルを訓練し得る。作られた発話でモデルを訓練することは、サービスを提供するためのチャットボットシステムを最初に訓練することを支援し、その後、チャットボットシステムがデプロイされ、ユーザから実際の発話を受け取るようになると、再度訓練することが可能になる。

【0021】

発話のNLP処理の一部として、デジタルアシスタントは発話の意味を理解するように訓練され、この訓練には、発話に対応する1つまたは複数のインテントと1つまたは複数のエンティティとを特定することが含まれる。デジタルアシスタントにおけるエンティティ抽出は、固有表現認識器を介した固有表現認識とエンティティ解決との2つの段階を有する。ここで取り上げる特定の訓練問題は、固有表現認識に関連するものである。エンテ

10

20

30

40

50

ィティは、名詞として理解することができ、スロットと呼ばれることもある。エンティティは通常、日付、時間、都市、名前、ブランドなどのようなものである（本明細書で例として用いられるいくつかの一般的なエンティティはドメインに依存せず、PERSON（人物）、NUMBER（数値）、CURRENCY（通貨）、DATE__TIME（日付__時間）などのシステムエンティティと呼ばれる。しかしながら、本開示はこれらのシステムエンティティに限定されず、複合エンティティ、エンティティロールおよびエンティティリストといった、任意のエンティティタイプに適用可能であることを理解されたい）。たとえば旅行ボットに関して、出発地、目的地、旅行モード、価格、日付および時間を取り込むことは、インターフェースの基盤である。しかしながら、ユーザはさまざまな言語でさまざまな文脈で、ランダムに順不同でデータを入力するため、エンティティの取り込みはデジタルアシスタントにとって困難なタスクである。以下の表1は、エンティティ抽出問題の入力（発話）および出力（エンティティ）の数例を示す。

【0022】

【表1】

入力発話	エンティティ抽出出力
12月2日のタクシー代60ドル	CURRENCY: \$60 DATE__TIME: 12/2
rowland への道順を教えて	PERSON: rowland

【0023】

しかしそれでも、デジタルアシスタントがユーザの意図に基づいたアクションをとるためには、これらのエンティティを取り込むことが重要である。

【0024】

従来のエンティティ認識のためのモデルの訓練は、事前にラベル付けされたデータから開始する。教師付き機械学習設定では、特にこの問題では、モデルが学習する事前にラベル付けされたデータを有する訓練データが十分でないことが、課題の中心である。デジタルアシスタントのための堅牢な固有表現認識モデルを構築することのより具体的な課題は、（i）訓練データ中のより多様なCURRENCY記号をカバーしていないこと（異なる通貨に対応するための条件）、（ii）訓練データ中の異なるCURRENCY金額の表記法をカバーしていないこと（異なる金額表記法に対応するための条件）、（iii）訓練データ中の特有のCURRENCY単位、金額の組み合わせ発話がないこと（通貨ごとの大きな単位と小さな単位の発話と、大きな単位、小さな単位、および金額形式の発話とに対処するための条件）、（iv）TIME__DATEの短縮形の発話がないこと（9月5日について「Sep 5」などの略語に対処するための条件）、（v）PERSONおよびNUMBERの異なる書式の発話がないこと（名前および数値の全ての書式に対応するための条件）である。どのような機械学習モデルも、事前にラベル付けされた訓練データで訓練することによってのみ、良い品質が得られる。したがって、訓練データの品質がモデルの動作を決定する。

【0025】

本明細書で説明するシステムエンティティは非常に一般的なものであり、それゆえ、使用する公開データセットは多数存在する。しかしながら、公開されている事前にラベル付けされたデータの問題は、あらゆる種類のバリエーション（通貨の種類、数値形式、データ時間形式など）を有するエンティティを検出するようにモデルを訓練するのに十分なほど、公開されている事前にラベル付けされたデータは多様ではないことである。ラベル付きの多様なデータを得るためオプションの1つは、ラベル付きの付加的な発話を、自分で訓練データに書き込むことである。また、フリーランサーまたはデータラベリング専門会社に、ラベリング付けされた付加的な発話の書き込みを委託するオプションもある。また、クラウドワーカーを利用して実質的に手仕事の規模を拡大するクラウドソーシングを利

用するオプションもある。しかしながら、これらのアプローチは、多言語の多くの異なるタスク用に訓練された多くのチャットボットシステムを採用し、タスクごとに多種多様な発話（多くは非常に短い発話）を受け取っている企業システムには実施が困難な場合がある。これらのようなチャットボットを採用したシステムでは、多くの異なるチャットボット用に多言語の訓練データの大規模コーパスを迅速かつ効率的に生成するために、合成にとらわれない態様で、エンティティの多様性を自動的に取得する必要がある。

【0026】

したがって、これらの問題に対処するために、異なるアプローチが必要である。開発されたアプローチでは、データ拡張技術を使用して、エンティティの多様性を得るために必要なすべての特性を有するより多くの発話を生成し、あらゆる種類のバリエーションを有するエンティティを検出するように、モデルを訓練する。さまざまな実施形態において方法が提供され、方法は、データ処理システムが、エンティティをカバーする値のリストを生成することと、データ処理システムが、エンティティのコンテキストを有するデータセットから発話を選択することと、データ処理システムが、発話を複数のテンプレートに変換することとを備え、複数のテンプレートの各々は、値のリストにマッピングするエンティティのスロットを含み、方法はさらに、データ処理システムが、複数のテンプレートからテンプレートを選択することと、データ処理システムが、選択されたテンプレート内のスロットとエンティティの値のリストとの間のマッピングに基づいて、値のリストから値を選択することと、データ処理システムが、選択されたテンプレートと選択された値を用いて、人工発話を生成することとを備え、人工発話を生成することは、選択された値を、選択されたテンプレートのスロットに挿入することを含む。

【0027】

ボットおよび解析システム

ボット（スキル、チャットボット、チャッターボット、またはトークボットとも呼ばれる）は、エンドユーザとの会話を実行することができるコンピュータプログラムである。ボットは、一般的に、自然言語のメッセージを使用するメッセージングアプリケーションを通して、自然言語メッセージ（たとえば質問またはコメント）に応答することができる。企業は、1つまたは複数のボットシステムを使用して、メッセージングアプリケーションを通してエンドユーザと対話する場合がある。チャネルと呼ばれることもあるメッセージングアプリケーションは、エンドユーザが既にインストールして使い慣れている、エンドユーザが好むメッセージングアプリケーションでもよい。そのため、エンドユーザは、ボットシステムとチャットするために新たなアプリケーションをダウンロードしてインストールする必要はない。メッセージングアプリケーションは、たとえば、オーバー・ザ・トップ（over-the-top：OTT）メッセージングチャネル（Facebook Messenger、Facebook WhatsApp、WeChat、Line、Kik、Talk、Skype、Slack、またはSMS等）、仮想プライベートアシスタント（Amazon Dot、Echo、またはShow、Google Home、Apple HomePod等）、チャット機能を有するネイティブもしくはハイブリッド／応答モバイルアプリケーションもしくはウェブアプリケーションを拡張するモバイルおよびウェブアプリケーション拡張、または、音声ベースの入力（Siri（登録商標）、Cortana、Google Voice、または対話のためのその他のスピーチ入力を使用するインターフェースを備えたデバイスまたはアプリケーション等）を含み得る。

【0028】

いくつかの例において、ボットシステムはURI（Uniform Resource Identifier）に対応付けられてもよい。URIは文字列を使用してボットシステムを特定することができる。URIは、1つまたは複数のメッセージングアプリケーションシステムのウェブフックとして使用可能である。URIは、たとえば、統一リソースロケータURL（Uniform Resource Locator）またはURN（Uniform Resource Name）を含み得る。ボットシステムは、メッセージングアプリケーションシステムからメッセージ（たとえば、ハイパーテキスト転送プロトコル（hypertext transfer protocol hypertext transfer proto

col: HTTP) を受信するように設計することができる。HTTP ポストコールメッセージは、メッセージングアプリケーションシステムから URI に向けられてもよい。いくつかの実施形態において、メッセージは HTTP ポストコールメッセージと異なる場合がある。たとえば、ボットシステムはショートメッセージサービス (Short Message Service: SMS) からメッセージを受信することができる。本明細書における説明はボットシステムがメッセージとして受信する通信に言及しているが、メッセージは、HTTP ポストコールメッセージ、SMS メッセージ、または 2 つのシステム間のその他任意の種類のメッセージでもよいことを理解されたい。

【0029】

エンドユーザは、人々の間の対話と同様に、会話による対話（会話ユーザインターフェース (user interface: UI) と呼ばれることもある）を介してボットシステムと対話することができる。場合によっては、この対話は、エンドユーザがボットに「こんにちは」と言い、ボットが「やあ」で応答しエンドユーザに何ができるかを尋ねることを含む。場合によっては、この対話は、たとえばある口座から別の口座への送金など、バンキングボットとの取引上の対話、たとえば休暇残の確認など、HR ボットとの情報の対話、または、たとえば購入商品の返品またはテクニカルサポートの問い合わせなど、小売ボットとの対話でもあり得る。

【0030】

いくつかの実施形態において、ボットシステムは、ボットシステムの管理者または開発者と対話せずに、エンドユーザとの対話を知的に処理することができる。たとえば、エンドユーザは、所望の目的を達成するために 1 つまたは複数のメッセージをボットシステムに送信することができる。メッセージは、テキスト、絵文字、音声、画像、動画、またはその他のメッセージ伝達方法等の、特定のコンテンツを含み得る。いくつかの実施形態において、ボットシステムは、このコンテンツを標準形態（たとえば適切なパラメータを有するエンタープライズサービスに対する REST (representational state transfer) 呼び出し）に変換し自然言語応答を生成することができる。また、ボットシステムは、追加の入力パラメータをエンドユーザに促す、またはその他の追加情報を要求することができる。いくつかの実施形態において、ボットシステムは、エンドユーザの発話に対して受動的に回答するのではなく、エンドユーザとの対話を開始することもできる。本明細書に記載されているのは、ボットシステムの明示的な呼び出しを識別して、呼び出されているボットシステムに対する入力を判断するためのさまざまな技術である。特定の実施形態において、明示的な呼び出しの解析は、発話中の呼び出し名を検出することに基づいて、マスタボットによって行われる。呼び出し名の検出に回答して、呼び出し名に関連付けられたスキルボットへの入力のために、発話に磨きをかけることがある。

【0031】

ボットとの会話は、複数の状態を含む特定の会話フローに従うことがある。このフローは、入力に基づいて次に何が起こるかを規定することができる。いくつかの実施形態において、ユーザが規定した状態（たとえば、エンドユーザインテント）と、複数の状態においてまたは状態ごとに実行すべきアクションとを含む状態機械を用いることにより、ボットシステムを実現することができる。会話は、ボットがこのフローについて下す決定に影響を与え得るエンドユーザの入力に基づいて、さまざまな経路を取り得る。たとえば、ボットは、各状態で、エンドユーザの入力に基づいて、次に行うべき適切なアクションを決定するためにエンドユーザの意図を判断することができる。発話の文脈において、本明細書で用いられる「インテント」という用語は、発話を提供したユーザのインテントを指す。たとえば、ユーザは、ピザを注文するためにボットとの会話を意図している場合があり、そのため、ユーザのインテントは、「ピザを注文してください」という発話によって表すことができる。ユーザインテントを、ユーザがユーザの代わりにチャットボットに実行してほしい特定のタスクに向けることができる。したがって、発話は、ユーザのインテントを反映する質問、コマンド、要求などとして表現することができる。インテントは、エンドユーザが達成したい目標を含み得る。

10

20

30

40

50

【0032】

本明細書では、チャットボットの構成の文脈で、「インテント」という用語は、ユーザの発話を、チャットボットが実行できる特定のタスク／アクションまたはタスク／アクションのカテゴリにマッピングするための構成情報を指すように用いられている。発話のインテント（すなわち、ユーザインテント）とチャットボットのインテントとを区別するために、後者は本明細書では「ボットインテント」と称されることもある。ボットインテントは、インテントに関連付けられた1つまたは複数の発話のセットから構成されてもよい。たとえば、ピザを注文するというインテントは、ピザを注文したいという願望を表現する発話のさまざまな並べ換えを有し得る。これらの関連付けられた発話は、ユーザからの入力発話がピザ注文インテントと一致するか否かをチャットボットのインテント分類器が後で判断することができるように、インテント分類器を訓練するのに使用することができる。ボットインテントは、特定の状態における、ユーザとの会話を開始させるための1つまたは複数のダイアログフローに関連付けられ得る。たとえば、ピザ注文インテントのための第1のメッセージは、「どのようなピザをお好みですか？」という質問でもよい。関連付けられた発話に加えて、ボットインテントは、インテントに関連する固有表現をさらに備え得る。たとえば、ピザ注文インテントは、たとえばトッピング1、トッピング2、ピザの種類、ピザのサイズ、ピザの量などといった、ピザを注文するタスクを実行するのに使用される変数またはパラメータを含み得る。エンティティの値は、一般に、ユーザとの会話によって取得される。

10

【0033】

図1は、特定の実施形態に係るチャットボットシステムを組み込んだ環境100の簡略化ブロック図である。環境100は、デジタルアシスタントビルダープラットフォーム（digital assistant builder platform：DABP）102を含み、DABP102は、DABP102のユーザがデジタルアシスタントまたはチャットボットシステムを作成し、デプロイすることを可能にする。DABP102は、1つまたは複数のデジタルアシスタント（digital assistant：DA）またはチャットボットシステムを作成するために使用することができる。たとえば、図1に示すように、特定の企業を代表するユーザ104は、DABP102を使用して、特定の企業のユーザのためのデジタルアシスタント106を作成し、デプロイすることができる。たとえば、DABP102は、銀行が、銀行の顧客が使用するための1つまたは複数のデジタルアシスタントを作成するために使用することができる。同じDABP102プラットフォームは、デジタルアシスタントを作成するために複数の企業によって使用されてもよい。別の例として、レストラン（たとえば、ピザ屋）のオーナーは、DABP102を使用して、レストランの顧客が食べ物を注文する（たとえば、ピザを注文する）ことを可能にするデジタルアシスタントを作成し、デプロイしてもよい。

20

30

【0034】

本開示の目的のために、「デジタルアシスタント」は、デジタルアシスタントのユーザが自然言語の会話を通じてさまざまなタスクを達成することを支援するエンティティである。デジタルアシスタントは、ソフトウェアのみを使用して（たとえば、デジタルアシスタントは、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能なプログラム、コード、または命令を使用して実装されるデジタルエンティティである）、ハードウェアを使用して、またはハードウェアとソフトウェアとの組合せを使用して、実装することができる。デジタルアシスタントは、コンピュータ、携帯電話、腕時計、家電製品および車両など、さまざまな物理的システムまたはデバイスにおいて具体化または実装され得る。また、デジタルアシスタントは、チャットボットシステムと呼ばれることもある。したがって、本開示の目的のために、デジタルアシスタントおよびチャットボットシステムという用語は、置き換え可能である。

40

【0035】

DABP102を使用して構築されたデジタルアシスタント106などのデジタルアシスタントは、デジタルアシスタントとそのユーザ108との間の自然言語ベースの会話を

50

介してさまざまなタスクを実行するために使用することができる。会話の一部として、ユーザは、1つまたは複数のユーザ入力110をデジタルアシスタント106に提供し、デジタルアシスタント106からの応答112を得ることができる。会話は、入力110および応答112のうちの1つまたは複数を含み得る。これらの会話を通じて、ユーザは、デジタルアシスタントによって実行されるべき1つまたは複数のタスクを要求することができ、これに応じて、デジタルアシスタントは、ユーザが要求したタスクを実行し、ユーザに対して適切な応答で応答するように構成されている。

【0036】

ユーザ入力110は、一般に自然言語形式であり、発話と呼ばれる。ユーザ発話110は、ユーザが文、質問、テキスト断片、または単一の単語をタイプし、それをデジタルアシスタント106への入力として提供する場合などは、テキスト形式でもよい。いくつかの実施形態では、ユーザ発話110は、ユーザがデジタルアシスタント106に入力として提供される何かを言ったり話したりする場合などは、音声入力またはスピーチ形式でもよい。発話は、典型的には、ユーザ108が話す言語である。たとえば、発話は英語でもよく、または他の言語でもよい。発話がスピーチ形式である場合、スピーチ入力は、その特定の言語におけるテキスト形式の発話に変換され、テキスト発話は、次に、デジタルアシスタント106によって処理される。さまざまな音声からテキストへの処理技術が、スピーチまたは音声入力をテキスト発話に変換するために使用されてもよく、このテキスト発話は、その後、デジタルアシスタント106によって処理される。いくつかの実施形態では、音声からテキストへの変換は、デジタルアシスタント106自体によって行われてもよい。

【0037】

テキスト発話または音声発話であり得る発話は、断片、文、複数の文、1つまたは複数の単語、1つまたは複数の質問、および前述のタイプの組み合わせなどでもよい。デジタルアシスタント106は、自然言語理解 (natural language understanding: NLU) 技術を発話に適用して、ユーザ入力の意味を理解するように構成されている。発話のNLU処理の一部として、デジタルアシスタント106は、発話の意味を理解するための処理を実行するように構成されており、この処理は、発話に対応する1つまたは複数のインテントおよび1つまたは複数のエンティティを識別することを含む。発話の意味を理解すると、デジタルアシスタント106は、理解された意味またはインテントに応答して、1つもしくは複数のアクションまたはオペレーションを実行することができる。本開示の目的のために、発話は、デジタルアシスタント106のユーザ108によって直接提供されたテキスト発話であるか、または入力音声発話のテキスト形式への変換の結果であると想定される。しかしながら、これは、いかなる方法においても、限定的または制限的であることを意図するものではない。

【0038】

たとえば、ユーザ108入力は、「ピザを注文したいです。」などの発話を提供することによって、ピザの注文を要求し得る。このような発話を受信すると、デジタルアシスタント106は、発話の意味を理解し、適切な行動を取るように構成されている。適切な行動は、たとえば、ユーザが注文を希望するピザの種類、ピザのサイズ、ピザのトッピングなどに関するユーザ入力を要求する質問でユーザに応答することを含んでもよい。また、デジタルアシスタント106が提供する応答は、自然言語形式でもよく、典型的には入力発話と同じ言語でもよい。これらの応答を生成する一部として、デジタルアシスタント106は、自然言語生成 (NLG) を実行してもよい。ピザを注文するユーザのために、ユーザとデジタルアシスタント106との間の会話を通じて、デジタルアシスタントは、ピザ注文のためのすべての必要な情報を提供し、その後、会話の終わりにピザを注文するように、ユーザを誘導し得る。デジタルアシスタント106は、ピザが注文されたことを示す情報をユーザに出力することによって、会話を終了させ得る。

【0039】

概念レベルでは、デジタルアシスタント106は、ユーザから受信した発話に応答して

さまざまな処理を実行する。いくつかの実施形態では、この処理は、たとえば、入力発話の意味を理解すること（自然言語理解（NLU）と呼ばれることもある）、発話に回答して実行すべきアクションを決定すること、必要に応じてアクションを実行させること、ユーザの発話に回答してユーザに出力すべき応答を生成すること、応答をユーザに出力すること、等を含む一連のまたはパイプラインの処理ステップを含む。NLU処理は、受信した入力発話を構文解析して、発話の構造および意味を理解すること、発話に磨きをかけ改良して、発話のより理解しやすい形式（たとえば、論理形式）または構造を開発することを含み得る。応答を生成することは、NLG技術を使用することを含み得る。

【0040】

デジタルアシスタント106などのデジタルアシスタントによって実行されるNLU処理は、文の構文解析（たとえば、トークン化、見出し語化、文の品詞タグの識別、文中の固有表現の識別、文構造を表現するための依存関係ツリーの生成、文の節への分割、個々の節の解析、アナフォラの解決、チャンキングの実行など）といった、さまざまなNLP関連処理を含み得る。特定の実施形態では、NLU処理またはその一部は、デジタルアシスタント106自体によって実行される。いくつかの他の実施形態では、デジタルアシスタント106は、NLU処理の一部を実行するために他のリソースを使用してもよい。たとえば、入力発話文の構文および構造は、構文解析器、品詞タガー、および／または固有表現認識器を使用して文を処理することによって、識別されてもよい。一実施態様では、英語の場合、スタンフォード自然言語処理（NLP）グループが提供するような構文解析器、品詞タガー、および固有表現認識器が、文の構造および構文を解析するために使用される。これらは、スタンフォードCoreNLPツールキットの一部として提供されている。

【0041】

本開示で提供されるさまざまな例では英語での発話を示しているが、これは例としてのみ意図されるものである。特定の実施形態では、デジタルアシスタント106は、英語以外の言語の発話を処理することも可能である。デジタルアシスタント106は、異なる言語に対する処理を実行するように構成されたサブシステム（たとえば、NLU機能を実装するコンポーネント）を提供してもよい。これらのサブシステムは、NLUコアサーバからのサービスコールを使用して呼び出すことができるプラグ可能なユニットとして実装されてもよい。これにより、処理の順番を変えるなど、言語ごとにNLUの処理を柔軟かつ拡張的に行うことができる。個々の言語に対して言語パックが提供されてもよく、言語パックは、NLUコアサーバから提供可能なサブシステムのリストを登録することができる。

【0042】

図1に示すデジタルアシスタント106などのデジタルアシスタントは、特定のアプリケーションを介して、ソーシャルメディアプラットフォームを介して、さまざまなメッセージングサービスおよびアプリケーションを介して、ならびに他のアプリケーションまたはチャンネルなどのさまざまな異なるチャンネルを介して、そのユーザ108に利用可能またはアクセス可能にすることができるが、これらに限定されるものではない。単一のデジタルアシスタントは、異なるサービス上で同時に実行およびアクセス可能になるように、そのために構成された複数のチャンネルを有し得る。

【0043】

デジタルアシスタントまたはチャットボットシステムは、一般に、1つまたは複数のスキルを含むか、またはそれに関連付けられている。特定の実施形態では、これらのスキルは、ユーザと対話し、在庫追跡、タイムカード提出、経費報告書作成、食品注文、銀行口座確認、予約、ウィジェット購入などの特定のタイプのタスクを果たすように構成された個々のチャットボット（スキルボットと呼ばれる）である。たとえば、図1に示す実施形態の場合、デジタルアシスタントまたはチャットボットシステム106は、スキル116-1、116-2などを含む。本開示の目的のために、用語「1つのスキル」および「複数のスキル」は、それぞれ用語「1つのスキルボット」および「複数のスキルボット」と同義に使用される。

【0044】

デジタルアシスタントに関連付けられた各スキルは、ユーザとの会話を通じてデジタルアシスタントのユーザがタスクを完了するのを支援し、会話は、ユーザが提供するテキストまたは音声入力と、スキルボットが提供する応答との組み合わせを含み得る。これらの応答は、ユーザに対するテキストまたは音声メッセージの形態でもよく、および／またはユーザが選択を行うためにユーザに提示される単純なユーザインターフェース要素（たとえば、リストの選択）を使用した形式でもよい。

【0045】

スキルまたはスキルボットをデジタルアシスタントに関連付けまたは追加することができるさまざまな方法がある。いくつかの事例では、スキルボットは、企業によって開発され、その後、DABP102を使用してデジタルアシスタントに追加され得る。他の事例では、スキルボットは、DABP102を使用して開発および作成され、その後、DABP102を使用して作成されたデジタルアシスタントに追加され得る。さらに別の事例では、DABP102は、広範囲のタスクに向けられた複数のスキルを提供するオンラインデジタルストア（「スキルストア」と称される）を提供する。スキルストアを介して提供されるスキルは、さまざまなクラウドサービスを公開することもできる。DABP102を使用して生成されているデジタルアシスタントにスキルを追加するために、DABP102のユーザは、DABP102を介してスキルストアにアクセスし、所望のスキルを選択し、選択したスキルを、DABP102を使用して生成されたデジタルアシスタントに追加することを指示することが可能である。スキルストアからのスキルは、そのまま、または修正された形で、デジタルアシスタントに追加することができる（たとえば、DABP102のユーザは、スキルストアが提供する特定のスキルボットの選択およびクローン化を行い、選択したスキルボットにカスタマイズまたは修正を行い、次に、修正したスキルボットを、DABP102を使用して作成されたデジタルアシスタントに追加してもよい）。

【0046】

デジタルアシスタントまたはチャットボットシステムを実現するために、さまざまな異なるアーキテクチャが使用されてもよい。たとえば、特定の実施形態では、DABP102を使用して作成されデプロイされるデジタルアシスタントは、マスタボット／子（もしくはサブ）ボットパラダイムまたはアーキテクチャを使用して実現されてもよい。このパラダイムによれば、デジタルアシスタントは、スキルボットである1つまたは複数の子ボットと対話するマスタボットとして実現される。たとえば、図1に示す実施形態では、デジタルアシスタント106は、マスタボット114と、マスタボット114の子ボットであるスキルボット116-1、116-2等から構成される。特定の実施形態では、デジタルアシスタント106は、それ自体がマスタボットとして機能すると考えられる。

【0047】

マスタボットー子ボットアーキテクチャに従って実現されたデジタルアシスタントは、デジタルアシスタントのユーザが、統一されたユーザインターフェースを通じて、すなわちマスタボットを介して、複数のスキルと対話することを可能にする。ユーザがデジタルアシスタントに関与すると、ユーザ入力は、マスタボットによって受信される。次に、マスタボットは、ユーザ入力発話の意味を判断するための処理を実行する。次に、マスタボットは、ユーザが発話で要求したタスクをマスタボット自体で処理可能かどうかを判断し、その他に、マスタボットはユーザの要求を処理するのに適したスキルボットを選択し、選択したスキルボットに会話をルーティングする。これにより、ユーザは、共通の単一インターフェースを介してデジタルアシスタントと会話することが可能になり、依然として特定のタスクを実行するように構成されている複数のスキルボットを使用する能力の提供が可能である。たとえば、企業向けに開発されたデジタルアシスタントの場合、デジタルアシスタントのマスタボットは、顧客関係管理（customer relationship management：CRM）に関する機能を実行するためのCRMボット、企業資源計画（enterprise resource planning：ERP）に関する機能を実行するためのERPボット、人的資本管理

10

20

30

40

50

(human capital management: HCM) に関する機能を実行するための HCM ボットといった、特定の機能を有するスキルボットとインターフェースをとることができる。このように、デジタルアシスタントのエンドユーザまたは消費者は、共通のマスタボットインターフェースを介してデジタルアシスタントにアクセスする方法だけを知っているだけでよく、舞台裏では、ユーザ要求を処理するための複数のスキルボットが設けられている。
【0048】

特定の実施形態において、マスタボット／子ボットインフラストラクチャでは、マスタボットは、スキルボットの利用可能なリストを認識するように構成されている。マスタボットは、さまざまな利用可能なスキルボットと、スキルごとにスキルボットによって実行可能なタスクを含むスキルボットの能力とを識別するメタデータにアクセスすることができる。発話の形式でユーザ要求を受信すると、マスタボットは、複数の利用可能なスキルボットから、最も好適にユーザ要求に対応しこれを処理することができる特定のスキルボットを識別または予測するように構成されている。次に、マスタボットは、さらに別の処理のために、発話（または発話の一部）を当該特定のスキルボットにルーティングする。このように、制御はマスタボットからスキルボットに流れる。マスタボットは、複数の入力チャンネルおよび出力チャンネルをサポートすることができる。

【0049】

図1の実施形態は、マスタボット114とスキルボット116-1, 116-2および116-3とからなるデジタルアシスタント106を示しているが、これは限定的であることを意図したものではない。デジタルアシスタントは、デジタルアシスタントの機能を提供するさまざまな他のコンポーネント（たとえば、他のシステムおよびサブシステム）を含み得る。これらのシステムおよびサブシステムは、ソフトウェア（たとえば、コンピュータ読取可能媒体に格納され、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能なコード、命令）のみまたはハードウェアのみで実装されてもよく、またはソフトウェアとハードウェアとの組み合わせを使用する実現例で実現され得る。

【0050】

DABP102は、DABP102のユーザが、デジタルアシスタントに関連付けられた1つまたは複数のスキルボットを含むデジタルアシスタントを作成することを可能にするインフラストラクチャと、さまざまなサービスおよび機能とを提供する。いくつかの事例では、スキルボットは、既存のスキルボットのクローン、たとえば、スキルストアが提供するスキルボットのクローンを作成することによって、作成することができる。先に示したように、DABP102は、さまざまなタスクを実行するための複数のスキルボットを提供するスキルストアまたはスキルカタログを提供する。DABP102のユーザは、スキルストアからスキルボットのクローンを作成することができる。必要に応じて、クローン作成されたスキルボットに修正またはカスタマイズを行い得る。いくつかの他の事例では、DABP102のユーザは、DABP102が提供するツールおよびサービスを使用して、ゼロからスキルボットを作成する。先に示したように、DABP102が提供するスキルストアまたはスキルカタログは、さまざまなタスクを実行するための複数のスキルボットを提供し得る。

【0051】

特定の実施形態では、スキルボットの作成またはカスタマイズは、概略的に以下のステップを含む。

【0052】

- (1) 新たなスキルボットを設定するステップ
- (2) スキルボットについて1つまたは複数の_intentを設定するステップ
- (3) 1つまたは複数の_intentについて1つまたは複数のエンティティを構成するステップ
- (4) スキルボットを訓練するステップ
- (5) スキルボットのダイアログフローを作成するステップ
- (6) 必要に応じてカスタムコンポーネントをスキルボットに追加するステップ

(7) スキルボットをテストし、デプロイするステップ

上記の各ステップについて、以下に簡単に説明する。

【0053】

(1) 新たなスキルボットを設定するステップ—スキルボット用にさまざまな設定が構成され得る。たとえば、スキルボット設計者は、作成されているスキルボット用に1つまたは複数の呼び出し名を指定することができる。次に、デジタルアシスタントのユーザは、この呼び出し名を使用して、スキルボットを明示的に呼び出すことができる。たとえば、ユーザは、ユーザの発話内の呼び出し名を入力して、対応するスキルボットを明示的に呼び出すことができる。

【0054】

(2) スキルボットについて1つまたは複数のインテントおよび関連付けられた発話例を構成するステップ—スキルボット設計者は、作成されているスキルボット用に1つまたは複数のインテント（ボットインテントとも称される）を指定する。次に、スキルボットは、これらの指定されたインテントに基づいて訓練される。これらのインテントは、スキルボットが推論するように訓練される入力発話のカテゴリまたはクラスを表す。発話を受け取ると、訓練済スキルボットは、発話のインテントを推論し、推論されたインテントは、スキルボットを訓練するのに使用されるインテントの事前に規定されたセットから選択される。スキルボットは次に、発話に応答して、当該発話について推論されたインテントに基づいて、適切なアクションをとる。事例によっては、スキルボットのインテントは、デジタルアシスタントのユーザのためにスキルボットが実行することができるタスクを表す。各インテントは、インテント識別子またはインテント名を与えられる。たとえば、銀行用に訓練されたスキルボットでは、このスキルボットについて指定されるインテントは、「CheckBalance」、「TransferMoney」、「DepositCheck」などを含み得る。

【0055】

スキルボットについて定義されたインテントごとに、スキルボット設計者は、インテントを表して説明する1つまたは複数の発話例も提供し得る。これらの発話例は、当該インテントに対してユーザがスキルボットに入力し得る発話を表すよう意図されている。たとえば、CheckBalanceインテントでは、発話例は、「私の普通預金口座の残高は?」、「私の当座預金口座にはいくら入っていますか?」、「私の口座にはいくらありますか?」などを含み得る。したがって、典型的なユーザ発話のさまざまな順列が、インテントに対する発話例として指定され得る。

【0056】

インテントおよびそれらの関連付けられた発話例は、スキルボットを訓練するための訓練データとして使用される。さまざまな異なる訓練技術が使用され得る。この訓練の結果、予測モデルが生成され、この予測モデルは、発話を入力として取得し、予測モデルによって推論されたこの発話のインテントを出力するように構成されている。事例によっては、入力発話は、訓練済モデルを使用して入力発話のインテントを予測または推論するように構成されたインテント解析エンジンに提供される。次に、スキルボットは、推論されたインテントに基づいて、1つまたは複数のアクションを取り得る。

【0057】

(3) スキルボットの1つまたは複数のインテントについてエンティティを構成するステップ—事例によっては、スキルボットがユーザ発話に適切に応答することを可能にするために、追加のコンテキストが必要な場合がある。たとえば、ユーザ入力発話がスキルボットにおいて同じインテントに解決する状況があり得る。たとえば、上記の例において、「私の普通預金口座の残高は?」および「私の当座預金口座にはいくら入っていますか?」という発話は両方とも、同じCheckBalanceインテントに解決するが、これらの発話は、異なることを要求する異なる要求である。このような要求を明らかにするために、1つまたは複数のエンティティがインテントに追加される。銀行業務スキルボットの例を使用して、「当座」および「普通」と呼ばれる値を定義するAccountTyp

10

20

30

40

50

eと呼ばれるエンティティは、スキルボットがユーザ要求を構文解析して適切に応答することを可能にし得る。上記の例において、発話は同じインテントに解決するが、AccountTypeエンティティに関連付けられた値はこれら2つの発話で異なる。これにより、スキルボットは、2つの発話について、それらが同じインテントに解決するにもかかわらず、場合によっては異なるアクションを実行することができる。1つまたは複数のエンティティは、スキルボット用に構成された特定のインテントについて指定することができる。したがって、エンティティを使用して、コンテキストをインテント自体に追加する。エンティティは、インテントをさらに十分に説明することを支援し、スキルボットがユーザ要求を完了することを可能にする。

【0058】

特定の実施形態において、(a) DABP102によって提供される内蔵型エンティティ、および(2)スキルボット設計者によって指定可能なカスタムエンティティという、2つのタイプのエンティティがある。内蔵型エンティティは、多種多様なボットと併用できる汎用エンティティである。内蔵型エンティティの例としては、時間、日付、住所、数、電子メールアドレス、期間、繰り返し期間、通貨、電話数、URLなどが挙げられるが、それらに限定されるものではない。カスタムエンティティは、よりカスタマイズされたアプリケーションに使用される。たとえば、銀行業務スキルでは、当座、普通およびクレジットカードなどのようなキーワードがないかユーザ入力を確認することによってさまざまな銀行業務トランザクションを可能にするAccountTypeエンティティがスキルボット設計者によって定義され得る。

【0059】

(4)スキルボットを訓練するステップ—スキルボットは、発話の形式のユーザ入力を受信し、受信された入力を構文解析または処理して、受信されたユーザ入力に関連するインテントを識別または選択するように構成されている。上記のように、スキルボットを、このために訓練する必要がある。特定の実施形態において、スキルボットは、スキルボット用に構成されたインテントおよびインテントに関連付けられた発話例（総称して、訓練データ）に基づいて訓練されるため、スキルボットは、ユーザ入力発話をその構成されたインテントのうちの1つに解決することができる。特定の実施形態において、スキルボットは、訓練データを用いて訓練されて、ユーザが何と言っているか（または場合によっては、何と言おうとしているか）をスキルボットが見分けることを可能にする予測モデルを使用する。DABP102は、スキルボットを訓練するためにスキルボット設計者が使用できるさまざまな異なる訓練技術を提供し、これらの訓練技術は、さまざまな機械学習ベースの訓練技術、規則ベースの訓練技術および／またはそれらの組み合わせを含む。特定の実施形態において、訓練データの一部（たとえば、80%）を使用してスキルボットモデルを訓練し、別の部分（たとえば、残りの20%）を使用してモデルをテストまたは検証する。訓練されると、訓練済モデル（訓練済スキルボットと称されることもある）を使用して、ユーザ発話を処理してユーザ発話に応答することができる。特定の場合には、ユーザの発話は、回答を1つだけ必要としてさらに別の会話を必要としない質問でもよい。このような状況に対処するために、Q&A（質疑応答）インテントがスキルボットに対して定義され得る。これにより、スキルボットは、ダイアログ定義を更新する必要なしにユーザ要求に対する回答を出力することができる。Q&Aインテントは、通常のインテントと同様の態様で作成される。Q&Aインテントについてのダイアログフローは、通常のインテントのものと異なってもよい。

【0060】

(5)スキルボットについてダイアログフローを作成するステップ—スキルボットについて指定されるダイアログフローは、受信されたユーザ入力に応答してスキルボットのさまざまなインテントが解決されるときスキルボットの反応を説明する。このダイアログフローは、スキルボットが動作またはアクション、たとえば、スキルボットがどのようにユーザ発話に応答するか、スキルボットがどのようにユーザに入力を要求するか、スキルボットがどのようにデータを返すかを定義する。ダイアログフローは、スキルボットが辿

10

20

30

40

50

るフローチャートに似ている。スキルボット設計者は、マークダウン言語などの言語を使用してダイアログフローを指定する。特定の実施形態では、O B o t M L と呼ばれる Y A M L のバージョンを使用して、スキルボットのダイアログフローを指定してもよい。スキルボットのダイアログフロー定義は、会話自体のモデル、すなわちスキルボットと当該スキルボットが仕えるユーザとの間の対話をスキルボット設計者に構成させるモデルとして機能する。

【0061】

特定の実施形態では、スキルボットのためのダイアログフロー定義は、以下の3つのセクションを含む。

【0062】

- (a) コンテキストセクション
- (b) デフォルト遷移セクション
- (c) 状態セクション

コンテキストセクション—スキルボット設計者は、コンテキストセクションにおける会話フローで使用される変数を定義することができる。コンテキストセクションにおいて命名可能な他の変数は、エラーハンドリングのための変数、内蔵型エンティティまたはカスタムエンティティのための変数、スキルボットがユーザの好みを認識して持続することを可能にするユーザ変数などを含むが、それらに限定されるものではない。

【0063】

デフォルト遷移セクション—スキルボットの遷移は、ダイアログフロー状態セクションまたはデフォルト遷移セクションにおいて定義することが可能である。デフォルト遷移セクションにおいて定義される遷移は、フォールバックとして機能し、状態内に定義される適用可能な遷移がない場合、または状態遷移を引き起こすのに必要な条件を満たすことができない場合に引き起こされる。デフォルト遷移セクションは、スキルボットが予期しないユーザアクションを洗練された態様で処理することを可能にするルーティングを定義するのに使用することができる。

【0064】

状態セクション—ダイアログフローおよびその関連動作は、ダイアログフロー内のロジックを管理する一連の一時的な状態として定義される。ダイアログフロー定義内の各状態ノードは、ダイアログのその時点で必要とされる機能を提供するコンポーネントを命名する。したがって、状態は、コンポーネントの周りに構築される。状態は、コンポーネントに特有の特性を含み、コンポーネントが実行された後にトリガされる他の状態への遷移を定義する。

【0065】

特殊なケースのシナリオは、状態セクションを使用して処理されることがある。たとえば、ユーザが関与する第1のスキルを一時的に離れて、デジタルアシスタント内の第2のスキルで何かをするオプションをユーザに提供したい場合があり得る。たとえば、ユーザは、ショッピングスキルと会話している（たとえば、購入の選択をいくつか行った）場合、銀行業務スキルにジャンプし（たとえば、購入に十分なお金があることを確認したい場合がある）、その後、ショッピングスキルに戻ってユーザの注文を完了させたい場合がある。これに対処するために、第1のスキルにおけるアクションを、同じデジタルアシスタント内の第2の異なるスキルとの対話を開始した後に元のフローに戻るよう構成することができる。

【0066】

(6) カスタムコンポーネントをスキルボットに追加するステップ—上記のように、スキルボットのダイアログフローに指定される状態は、これらの状態に対応する必要な機能を提供するコンポーネントを命名する。コンポーネントは、スキルボットが機能を実行することを可能にする。特定の実施形態では、D A B P 1 0 2 が、広範にわたる機能を実行するための事前に構成されたコンポーネントのセットを提供する。スキルボット設計者は、これらの事前に構成されたコンポーネントの1つまたは複数を選択して、それらをスキ

10

20

30

40

50

ルボットのダイアログフローにおける状態に関連付けることができる。また、スキルボット設計者は、DABP102によって提供されるツールを使用してカスタムまたは新たなコンポーネントを作成して、これらのカスタムコンポーネントをスキルボットのダイアログフローにおける1つまたは複数の状態に関連付けることができる。

【0067】

(7) スキルボットをテストしてデプロイするステップ—DABP102は、開発されているスキルボットをスキルボット設計者がテストすることを可能にする機能をいくつか提供する。次に、スキルボットをデプロイし、デジタルアシスタントに含めることができる。

【0068】

上記では、スキルボットを作成する方法について説明したが、同様の技術は、デジタルアシスタント（またはマスタボット）を作成するために使用してもよい。マスタボットまたはデジタルアシスタントレベルでは、内蔵型システムインテントがデジタルアシスタント用に構成され得る。これらの内蔵型システムインテントは、デジタルアシスタントに関連付けられたスキルボットを呼び出すことなく、デジタルアシスタント自体（すなわち、マスタボット）が処理することができる一般的なタスクを識別するのに使用される。マスタボットに対して定義されるシステムインテントの例としては、(1) デジタルアシスタントにおける現在の会話またはコンテキストを終了したいという願望をユーザが伝えると適用されるExit、(2) ユーザがヘルプまたはオリエンテーションを要求すると適用されるHelp、および(3) exitおよびhelpインテントとうまく一致しないユーザ入力に適用されるUnresolvedIntenentが挙げられる。また、デジタルアシスタントは、デジタルアシスタントに関連付けられた1つまたは複数のスキルボットに関する情報を格納する。この情報により、マスタボットが発話を処理するための特定のスキルボットを選択することが可能になる。

【0069】

マスタボットまたはデジタルアシスタントレベルでは、ユーザがデジタルアシスタントにフレーズまたは発話を入力すると、デジタルアシスタントは、発話および関連する会話をどのようにルーティングするかを決定するための処理を実行するように構成されている。デジタルアシスタントは、ルーティングモデルを使用してこれを決定する。このルーティングモデルは、規則ベース、AIベース、またはそれらの組み合わせでもよい。デジタルアシスタントは、このルーティングモデルを使用して、ユーザ入力発話に対応する会話が、処理のために特定のスキルにルーティングされるか、内蔵型システムインテントごとにデジタルアシスタントまたはマスタボット自体によって処理されるか、現在の会話フローにおける異なる状態として処理されるかを判断する。

【0070】

特定の実施形態において、この処理の一部として、デジタルアシスタントは、ユーザ入力発話とその呼び出し名を使用してスキルボットを明示的に識別するか否かを判断する。呼び出し名がユーザ入力の中に存在する場合、それは、呼び出し名に対応するスキルボットの明示的な呼び出しとして扱われる。このようなシナリオでは、デジタルアシスタントは、さらに別の処理のために、ユーザ入力を明示的に呼び出されたスキルボットにルーティングし得る。特定のまたは明示的な呼び出しがない場合、特定の実施形態では、デジタルアシスタントは、受信されたユーザ入力発話を評価して、システムインテントおよびデジタルアシスタントに関連付けられたスキルボットの信頼度スコアを計算する。スキルボットまたはシステムインテントの計算されたスコアは、ユーザ入力、スキルボットが実行するように構成されているタスクを表している可能性、またはシステムインテントを表している可能性がどれぐらいかを示す。関連付けられた計算された信頼度スコアが閾値（たとえば、信頼度閾値ルーティングパラメータ）を超えるシステムインテントまたはスキルボットはいずれも、さらに別の評価のための候補として選択される。次に、デジタルアシスタントは、ユーザ入力発話のさらに別の処理のために、識別された候補から特定のシステムインテントまたはスキルボットを選択する。特定の実施形態において、1つまたは

10

20

30

40

50

複数のスキルボットが候補として識別された後、それらの候補スキルに関連付けられたインテントが（スキルごとのインテントモデルに従って）評価され、各インテントについて信頼度スコアが求められる。一般に、閾値（たとえば、70%）を超える信頼度スコアを有するインテントは、いずれも候補インテントとして扱われる。特定のスキルボットが選択されると、ユーザ発話は、さらに別の処理のために当該スキルボットにルーティングされる。システムインテントが選択されると、選択されたシステムインテントに従って1つまたは複数のアクションがマスタボット自体によって実行される。

【0071】

図2は、特定の実施形態に係るマスタボット（master bot：MB）システム200を示す簡略化されたブロック図である。MBシステム200は、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、またはハードウェアとソフトウェアの組み合わせで実現することができる。MBシステム200は、前処理サブシステム210、複数インテントサブシステム（multiple intent subsystem：MIS）220、明示的呼び出しサブシステム（explicit invocation subsystem：EIS）230、スキルボット呼び出し器240、およびデータストア250を含む。図2に示すMBシステム200は、マスタボットにおけるコンポーネントの配置の一例に過ぎない。当業者であれば、多くの可能な変形、代替案、および修正を認識するであろう。たとえば、いくつかの実装において、MBシステム200は、図2に示すものよりも多いまたは少ないシステムまたはコンポーネントを有してもよく、2つ以上のサブシステムを組み合わせてもよく、またはサブシステムの異なる構成または配置を有してもよい。

【0072】

前処理サブシステム210は、ユーザから発話「A」202を受け取り、言語検出器212、言語構文解析器214、および固有表現認識器216を介して、発話を処理する。上述したように、発話は、音声またはテキストを含むさまざまな方法で提供することができる。発話202は、文の断片、完全な文、複数の文などでもよい。発話202は、句読点を含み得る。たとえば、発話202が音声として提供される場合、前処理サブシステム210は、結果として得られるテキストに句読点、たとえばカンマ、セミコロン、ピリオドなどを挿入する音声-テキスト変換器（図示せず）を使用して音声をテキストに変換することができる。

【0073】

言語検出器212は、発話202のテキストに基づいて、発話202の言語を検出する。各言語は独自の文法と意味論を有しているため、発話202を処理する方法は言語に依存する。言語間の相違は、発話の構文および構造を解析する際に考慮される。

【0074】

言語構文解析器214は、発話202を構文解析して、発話202内の個々の言語単位（たとえば、単語）に対する品詞（part of speech：POS）タグを抽出する。POSタグは、たとえば、名詞（noun：NN）、代名詞（pronoun：PN）、動詞（verb：VB）などを含む。言語構文解析器214は、発話202の言語単位をトークン化し（たとえば、各単語を個別のトークンに変換し）、単語を見出し語化することもできる。見出し語とは、辞書で表されるような単語の集合の主要な形である（たとえば、「run」は、run, runs, ran, runningなどに対する見出し語である）。言語構文解析器214が実行可能な他のタイプの前処理には、複合式のチャンキング、たとえば、「クレジット」と「カード」とを単一の式「クレジット__カード」に結合することが含まれる。言語構文解析器214は、発話202内の単語間の関係も特定することができる。たとえば、いくつかの実施形態では、言語構文解析器214は、発話のどの部分（たとえば、特定の名詞）が直接目的語であるか、発話のどの部分が前置詞であるか、などを示す依存関係ツリーを生成する。

【0075】

固有表現認識器216は、テキスト（たとえば、発話）中の固有表現を識別し、人、組織、場所、時間の表現、通貨、ユニバーサルリソース言語アドレスなどの既定のカテゴリ

10

20

30

40

50

に分類する。同一性識別は、既定のエンティティを形成する単語または単語列を検出することを含む。たとえば、各単語はトークンを表し、「太平洋」は1つのエンティティを表す3つのトークンの文字列である。事例によっては、エンティティの特定を容易にするために、エンティティの始まりと終わりとを示す内側－外側－開始タギング（inside-outside-beginning tagging）が使用されてもよい。識別されたエンティティの各々は、既定のカテゴリに分類され得る。たとえば、固有表現認識機械学習モデルは、テキスト文字列中の「オラクル」という単語を検出し、その単語をエンティティとして特定し、これを「会社」として分類し得る。何に関連するエンティティで、何に関連しないエンティティか、およびどのように分類を行うかを学習するために、固有表現認識器216が実装する固有表現認識機械学習モデルは、訓練データのコーパスで訓練される。訓練データがタスクまたはスキルに関連していればいるほど、各モデルは、タスクまたはスキルの固有表現認識をより正確に完了することになる。エンティティおよびカテゴリは、定義されると、データをラベル付けし、かつ訓練データセットを作成するために、使用することができる（事例によっては、固有表現認識データプログラムは、これを自動的に行うことができる）。その後、この訓練データセットを用いて、新しく提示された発話内のエンティティおよびカテゴリについてテキストを予測的にラベル付けするように、1つまたは複数のアルゴリズムを訓練することができる。

【0076】

言語検出器212、言語構文解析器214、および固有表現認識器216によって実行された処理の結果は、抽出情報205を形成し、発話202自体と共にMIS220への入力として提供される。

【0077】

上述したように、発話202は、2つ以上の文を含み得る。複数のインテントおよび明示的な呼び出しを検出する目的で、発話202は、複数の文を含む場合であっても、単一のユニットとして扱うことができる。しかしながら、特定の実施形態では、前処理は、複数インテント解析および明示的呼び出し解析のために複数の文の中の単一の文を識別するように、たとえば前処理サブシステム210によって実行され得る。一般に、発話202が個々の文のレベルで処理されるか、複数の文を含む単一のユニットとして処理されるかにかかわらず、MIS220によって生成される結果とEIS230によって生成される結果とは、実質的に同じである。

【0078】

MIS220は、発話202が複数のインテントを表すか否かを判断する。MIS220は、発話202の中の複数のインテントの存在を検出することができるが、MIS220によって実行される処理は、発話202のインテントが、ボット用に構成されたいずれかのインテントと一致するか否かを判断することを含まない。その代わりに、発話202のインテントがボットインテントと一致するか否かを判断するための処理は、MBシステム200のインテント分類器242またはスキルボットのインテント分類器（図3の実施形態に示す）によって実行することができる。MIS220によって実行される処理は、発話202を処理することができるボット（たとえば、特定のスキルボットまたはマスタボット自体）が存在すると想定している。したがって、MIS220によって実行される処理は、どのようなボットがチャットボットシステム内にあるか（たとえば、マスタボットに登録されたスキルボットのアイデンティティ）についての知識、またはどのようなインテントが特定のボット用に構成されたかについての知識を必要としない。

【0079】

発話202が複数のインテントを含んでいると判断するために、MIS220は、データストア250内の規則のセット252からの1つまたは複数の規則を適用する。発話202に適用される規則は、発話202の言語によって決まり、複数のインテントの存在を示す文パターンを含み得る。たとえば、文パターンは、文の2つの部分をつなぎ合わせる等位接続詞（たとえば、接続詞）を含んでもよく、両方の部分は別々のインテントに対応する。発話202が文パターンと一致する場合、発話202が複数のインテントを表して

いると推論することができる。なお、複数の_intentを有する発話は、必ずしも異なる_intent（たとえば、異なるボットに向けられる_intentまたは同じボット内の異なる_intentに向けられる_intent）を有しているとは限らない。その代わりに、発話は、同じ_intentの別々の事例、たとえば「支払口座Xを使用してピザを注文した後で、支払口座Yを使用してピザを注文する」を有していてもよい。

【0080】

発話202が複数の_intentを表すという判断の一部として、MIS220は、発話202のどの部分が各_intentに関連付けられているかについても判断する。MIS220は、複数の_intentを含む発話に表される_intentごとに、元の発話に代わる別の処理のための新たな発話、たとえば図2に示す発話「B」206および発話「C」208を構築する。したがって、元の発話202は、一度に1つずつ処理される2つまたはそれ以上の別々の発話に分割することができる。MIS220は、抽出情報205を使用して、および／または発話202自体の解析から、2つ以上の発話のうちのどれが最初に処理されるべきであるかを判断する。たとえば、MIS220は、特定の_intentが最初に処理されるべきであることを示すマーカー単語を発話202が含んでいると判断し得る。この特定の_intentに対応する新たに形成された発話（たとえば、発話206または発話208のうちの一方）が最初にEIS230によるさらに別の処理のために送信される。第1の発話によってトリガされた会話が終了した（または、一時的に中断された）後、次に優先順位が高い発話（たとえば、発話206または発話208の他方）が処理のためにEIS230に送信され得る。

【0081】

EIS230は、それが受け取る発話（たとえば、発話206または発話208）がスキルボットの呼び出し名を含んでいるか否かを判断する。特定の実施形態において、チャットボットシステムにおける各スキルボットは、スキルボットをチャットボットシステムにおける他のスキルボットと区別する固有の呼び出し名を割り当てられる。呼び出し名のリストを、スキルボット情報254の一部としてデータストア250に維持することができる。発話に呼び出し名と一致する単語が含まれる場合、その発話は明示的な呼び出しであるとみなされる。ボットが明示的に呼び出されない場合、EIS230が受け取った発話は、非明示的呼び出し発話234であるとみなされ、マスタボットの_intent分類器（たとえば、intent分類器242）に入力され、発話を処理するためにどのボットを使用するかを判断する。いくつかの事例では、intent分類器242は、マスタボットが非明示的呼び出し発話を処理すべきであると判断する。他の事例では、intent分類器242は、処理のために発話がルーティングされるスキルボットを判断する。

【0082】

EIS230によって提供される明示的呼び出し機能には利点がある。それは、マスタボットが実行しなければならない処理の量を減らすことができる。たとえば、明示的な呼び出しがある場合、マスタボットは、（たとえば、intent分類器242を使用して）intent分類解析を行わなくてもよく、またはスキルボットを選択するために行わなければならないintent分類解析を減らすことができる。したがって、明示的呼び出し解析は、intent分類解析に頼ることなく特定のスキルボットの選択を可能にすることができる。

【0083】

また、複数のスキルボット間には機能が重複している場合もある。これは、たとえば2つのスキルボットによって処理される_intentが重複している、または互いに非常に近い場合に起こり得る。このような状況では、マスタボットが、intent分類解析のみに基づいて複数のスキルボットのうちのどれを選択すべきかを識別することは困難となる。このようなシナリオでは、明示的な呼び出しによって、使用すべき特定のスキルボットが明確になる。

【0084】

発話が明示的な呼び出しであると判断することに加えて、EIS230は、発話のいず

10

20

30

40

50

れかの部分が、明示的に呼び出されているスキルボットへの入力として使用されるべきであるか否かの判断を担当する。特に、E I S 2 3 0 は、発話の一部が呼び出しに関連付けられていないか否かを判断することができる。E I S 2 3 0 は、この判断を発話の解析および／または抽出情報 2 0 5 の解析によって行うことができる。E I S 2 3 0 は、E I S 2 3 0 によって受け取られた発話全体を送信する代わりに、呼び出しに関連付けられていない発話の部分を、呼び出されたスキルボットに送信することができる。事例によっては、呼び出されたスキルボットへの入力は、単に呼び出しに関連付けられた発話のいずれかの部分を除去することによって形成される。たとえば、「ピザボットを使用してピザを注文したい」は、「ピザを注文したい」に短縮することができる。なぜなら、「ピザボットを使用して」は、ピザボットの呼び出しに関連しているが、ピザボットによって実行される処理には無関係であるからである。事例によっては、E I S 2 3 0 は、たとえば完全な文を形成するために、呼び出されたボットに送信される部分を再フォーマットしてもよい。したがって、E I S 2 3 0 は、明示的な呼び出しがあることだけでなく、明示的な呼び出しがある場合にスキルボットに何を送信するかも判断する。事例によっては、呼び出されているボットに入力するテキストがない場合もある。たとえば、発話が「ピザボット」である場合、E I S 2 3 0 は、ピザボットが呼び出されているが、ピザボットによって処理されるテキストはないと判断することができる。このようなシナリオでは、E I S 2 3 0 は、送信するものがないことをスキルボット呼び出し器 2 4 0 に知らせ得る。

【0085】

スキルボット呼び出し器 2 4 0 は、さまざまな形でスキルボットを呼び出す。たとえば、スキルボット呼び出し器 2 4 0 は、明示的な呼び出しの結果として特定のスキルボットが選択されたという表示 2 3 5 を受信することに応答して、ボットを呼び出すことができる。表示 2 3 5 は、明示的に呼び出されたスキルボットに関する入力と共に、E I S 2 3 0 によって送信され得る。このシナリオでは、スキルボット呼び出し器 2 4 0 は、会話の制御を、明示的に呼び出されたスキルボットに任せることになる。明示的に呼び出されたスキルボットは、入力をスタンドアロンの発話として扱うことによって、E I S 2 3 0 からの入力に対する適切な応答を決定する。たとえば、応答は、特定のアクションを実行すること、または、新たな会話の初期状態が E I S 2 3 0 から送信される入力によって決まる特定の状態で新たな会話を開始することでもよい。

【0086】

スキルボット呼び出し器 2 4 0 がスキルボットを呼び出すことができる別の方法は、インテント分類器 2 4 2 を使用した暗黙的な呼び出しを介するものである。インテント分類器 2 4 2 は、機械学習および／または規則ベースの訓練技術を使用して、発話が、特定のスキルボットが実行するように構成されているタスクを表している可能性を求めるように訓練され得る。インテント分類器 2 4 2 は、さまざまなクラスで、すなわち、スキルボットごとについて1つのクラスで訓練される。たとえば、新たなスキルボットがマスタボットに登録される際は必ず、この新たなスキルボットに関連付けられた発話例のリストを使用して、特定の発話が新たなスキルボットが実行することができるタスクを表している可能性を求めるように、インテント分類器 2 4 2 を訓練することができる。この訓練の結果として生成されるパラメータ（たとえば、機械学習モデルのパラメータの値のセット）を、スキルボット情報 2 5 4 の一部として格納することができる。

【0087】

特定の実施形態において、インテント分類器 2 4 2 は、本明細書にさらに詳細に記載されるように、機械学習モデルを使用して実現される。機械学習モデルの訓練は、さまざまなスキルボットに関連付けられた発話例から少なくとも発話のサブセットを入力して、どのボットが任意の特定の訓練発話を処理するための正しいボットであるかについての推論を、機械学習モデルの出力として生成することを含み得る。訓練発話ごとに、その訓練用発話に使用する正しいボットの表示が、グラウンドトゥールース情報として提供され得る。その後、機械学習モデルの挙動を、生成された推論とグラウンドトゥールース情報との差を最小化するように（たとえば、逆伝播を介して）適合させることができる。

【0088】

特定の実施形態において、_intent分類器242は、マスタボットに登録されたスキルボットごとに、スキルボットが発話（たとえば、EIS230から受け取られた非明示的呼び出し発話234）を処理することができる可能性を示す信頼度スコアを求める。また、intent分類器242は、構成されたシステムレベルintent（たとえば、help, exit）ごとに、信頼度スコアを求め得る。特定の信頼度スコアが1つまたは複数の条件を満たす場合、スキルボット呼び出し器240は、この特定の信頼度スコアに関連付けられたボットを呼び出す。たとえば、閾値信頼度スコア値を満たす必要がある場合もある。したがって、intent分類器242の出力245は、システムintentの識別または特定のスキルボットの識別のいずれかである。事例によっては、閾値信頼度スコア値を満たすことに加えて、信頼度スコアは、次に高い信頼度スコアを特定の勝利マージンだけ超えている必要がある。このような条件を課すことにより、複数のスキルボットの信頼度スコアの各々が閾値信頼度スコア値を超えた場合に、特定のスキルボットへのルーティングが可能になる。

10

【0089】

信頼度スコアの評価に基づいてボットを識別した後、スキルボット呼び出し器240は、識別されたボットに処理を引き継ぐ。システムintentの場合、識別されたボットはマスタボットである。その他の場合、識別されたボットはスキルボットである。さらに、スキルボット呼び出し器240は、識別されたボットに対する入力247として何を提供するかを判断する。上記のように、明示的な呼び出しの場合、入力247は、この呼び出しに関連付けられない発話の一部に基づくことができ、または、入力247は、無（たとえば、空文字列）であり得る。暗黙的な呼び出しの場合、入力247は、発話全体であり得る。

20

【0090】

データストア250は、マスタボットシステム200のさまざまなサブシステムによって使用されるデータを格納する1つまたは複数のコンピューティングデバイスを含む。上記のように、データストア250は、規則252とスキルボット情報254とを含む。規則252は、たとえば、MIS220が、発話がいつ複数のintentを表すか、および複数のintentを表す発話をどのように分割するかを判断するための規則を含む。規則252はさらに、EIS230が、スキルボットを明示的に呼び出す発話のどの部分をスキルボットに送信するかを判断するための規則を含む。スキルボット情報254は、チャットボットシステムにおけるスキルボットの呼び出し名、たとえば特定のマスタボットに登録された全てのスキルボットの呼び出し名のリストを含む。スキルボット情報254は、チャットボットシステムにおける各スキルボットの信頼度スコア、たとえば機械学習モデルのパラメータを求めるためにintent分類器242によって使用される情報も含み得る。

30

【0091】

図3は、特定の実施形態に係る、スキルボットシステム300の簡略ブロック図である。スキルボットシステム300は、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、またはハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現可能なコンピューティングシステムである。図1に示す実施形態などの特定の実施形態において、スキルボットシステム300は、デジタルアシスタント内の1つまたは複数のスキルボットを実現するのに使用することができる。

40

【0092】

スキルボットシステム300は、MIS310と、intent分類器320と、会話マネージャ330とを含む。MIS310は、図2におけるMIS220と同様であり、データストア350内の規則352を使用して、（1）発話が複数のintentを表しているか否か、およびその場合、（2）この発話をどのように複数のintentの各intentについて別の発話に分割するかを判断するよう動作可能であることを含む同様の機能を提供する。特定の実施形態において、複数のintentを検出するために、および発話を

50

分割するためにM I S 3 1 0によって適用される規則は、M I S 2 2 0によって適用される規則と同じである。M I S 3 1 0は、発話3 0 2と抽出情報3 0 4とを受け取る。抽出情報3 0 4は、図2における抽出情報2 0 5と同様であり、言語検出器2 1 2、言語構文解析器2 1 4および／もしくは固有表現認識器2 1 6、またはスキルボットシステム3 0 0にローカルな言語検出器、言語構文解析器および／もしくは固有表現認識器を使用して生成可能である。

【0 0 9 3】

インテント分類器3 2 0は、図2の実施形態に関連して上記したインテント分類器2 4 2と同様の態様で、本明細書にさらに詳細に記載されるように訓練され得る。たとえば、特定の実施形態において、インテント分類器3 2 0は、機械学習モデルを使用して実現される。インテント分類器3 2 0の機械学習モデルは、少なくとも特定のスキルボットに関連付けられた発話例のサブセットを訓練発話として用いて、当該特定のスキルボット用に訓練される。訓練発話ごとのグラウンドトゥールズは、この訓練発話に関連付けられた特定のボットインテントであろう。

【0 0 9 4】

発話3 0 2は、ユーザから直接受け取るか、またはマスタボットを介して供給することが可能である。発話3 0 2が、たとえば図2に示す実施形態におけるM I S 2 2 0およびE I S 2 3 0を介した処理の結果として、マスタボットを介して供給される場合、M I S 2 2 0によって既に実行された処理を繰り返さないようにM I S 3 1 0を迂回することができる。しかしながら、発話3 0 2が、たとえばスキルボットへのルーティング後に発生する会話中にユーザから直接受け取られる場合、M I S 3 1 0は、発話3 0 2が複数のインテントを表しているか否かを判断するように、発話3 0 2を処理することができる。その場合、M I S 3 1 0は、インテントごとに発話3 0 2を別の発話、たとえば発話「D」3 0 6および発話「E」3 0 8に分割するための1つまたは複数の規則を適用する。発話3 0 2が複数のインテントを表していない場合、M I S 3 1 0は、発話3 0 2を分割せずに、インテント分類のために発話3 0 2をインテント分類器3 2 0に転送する。

【0 0 9 5】

インテント分類器3 2 0は、受け取られた発話（たとえば、発話3 0 6または3 0 8）とスキルボットシステム3 0 0に関連付けられたインテントとを一致させるように構成されている。上記のように、スキルボットを、1つまたは複数のインテントで構成することができ、各インテントは、インテントに関連付けられて分類器の訓練に使用される少なくとも1つの発話例を含む。図2の実施形態では、マスタボットシステム2 0 0のインテント分類器2 4 2は、個々のスキルボットの信頼度スコアおよびシステムインテントの信頼度スコアを求めるように訓練される。同様に、インテント分類器3 2 0を、スキルボットシステム3 0 0に関連付けられた各インテントの信頼度スコアを求めるように訓練することができる。インテント分類器2 4 2によって行われる分類はボットレベルであるのに対して、インテント分類器3 2 0によって行われる分類はインテントレベルであるため、よりきめが細かい。インテント分類器3 2 0は、インテント情報3 5 4にアクセスする。インテント情報3 5 4は、スキルボットシステム3 0 0に関連付けられたインテントごとに発話のリストを含み、この発話のリストは、インテントの意味を表し、これを説明し、一般に当該インテントによって実行可能なタスクに関連付けられている。インテント情報3 5 4はさらに、この発話のリストに対する訓練の結果として生成されるパラメータを含み得る。

【0 0 9 6】

会話マネージャ3 3 0は、インテント分類器3 2 0によって識別された特定のインテントが、インテント分類器3 2 0に入力された発話と最も一致するという表示3 2 2を、インテント分類器3 2 0の出力として受け取る。事例によっては、インテント分類器3 2 0は、どのような一致も判断することができない。たとえば、発話がシステムインテントまたは異なるスキルボットのインテントに向けられている場合、インテント分類器3 2 0によって計算された信頼度スコアは、閾値信頼度スコア値を下回る可能性がある。これが発

10

20

30

40

50

生すると、スキルボットシステム300は、処理のために、たとえば異なるスキルボットにルーティングするために、発話をマスタボットに委ね得る。しかしながら、_intent分類器320がスキルボット内の_intentを識別することに成功すると、会話マネージャ330は、ユーザとの会話を開始することになる。

【0097】

会話マネージャ330によって開始される会話は、intent分類器320によって識別される_intentに固有の会話である。たとえば、会話マネージャ330は、識別された_intentのためのダイアログフローを実行するように構成された状態マシンを使用して実現され得る。この状態マシンは、デフォルト開始状態（たとえば、intentが追加の入力なしに呼び出される）と、スキルボットによって実行されるアクション（たとえば、購入トランザクションを実行する）および／またはユーザに提示されるダイアログ（たとえば、質問、応答）に各状態が関連付けられている1つまたは複数のさらに別の状態とを含み得る。したがって、会話マネージャ330は、intentを識別する表示322を受け取るとアクション／ダイアログ335を決定することができ、会話中に受け取られる後続の発話に回答して、さらに別のアクションまたはダイアログを決定することができる。

【0098】

データストア350は、スキルボットシステム300のさまざまなサブシステムによって使用されるデータを格納する1つまたは複数のコンピューティングデバイスを含む。図3に示すように、データストア350は、規則352とintent情報354とを含む。特定の实施形態において、データストア350は、マスタボットまたはデジタルアシスタントのデータストア、たとえば図2におけるデータストア250に一体化することができる。

【0099】

エンティティデータ拡張

エンティティ認識および抽出に使用されるモデルは、多岐にわたる言語および形式で表現可能なエンティティを含むテキストに対して、悪い結果を提供することが発見されている。この問題を克服するために、さまざまな实施形態は、モデルにあらゆる種類のバリエーション（通貨の種類、数値形式、日付_時間形式など）を有するエンティティを検出させるために、任意の数の言語および形式の多様なエンティティのセットで訓練データを拡張する（たとえば、1つまたは複数のエンティティを記述するために使用するさまざまなテキストおよびテキスト形式の追加）ための技術に向けられている。訓練データをさまざまな言語および形式の多様なエンティティのセットで拡張することによって、モデルのより優れたエンティティ認識および抽出が可能となる。図1、図2および図3に関して説明したように、拡張されたエンティティデータで訓練されたモデルは、チャットボットシステムで実装され得る。有利なことに、モデルが発話内のエンティティを認識および抽出する能力がより高いため、これらのモデルおよびチャットボットは、さまざまな言語および／またはテキスト形式の発話に対してより良い性能を発揮する。さらに、拡張は合成にとられない態様で自動的に適用されるため、顧客またはクライアントは、さまざまな言語および／またはテキスト形式の発話を訓練データに手動で追加することを気にする必要がない。

【0100】

図4は、テキストデータに基づいて、1つ以上のモデル、たとえば固有表現認識器として実装された1つ以上のモデルを訓練するように構成されたチャットボットシステム400の態様を示すブロック図である。図4に示すように、この例におけるチャットボットシステム400によって行われるエンティティ認識は、モデルの構築および訓練を行う予測モデル訓練段階410、訓練されたモデルの性能を評価する評価段階415、および1つ以上のチャットボットを実現するためのチャットボット実装段階420というさまざまな段階を含む。予測モデル訓練段階410は、他の段階で使用される1つ以上の予測モデル425a~425n（「n」は任意の自然数を表す）の構築および訓練を行う（本明細書では、個別に予測モデル425と称することも、まとめて予測モデル425と称すること

もある)。たとえば、予測モデル 425 は、発話中の 1 つ以上のエンティティを認識するためのモデルと、発話が特定のスキルボットが実行するように構成されているタスクを表すものである可能性を判断するための別のモデルと、第 1 のタイプのスキルボットについて発話から_intent を予測するための別のモデルと、第 2 のタイプのスキルボットについて発話から_intent を予測するための別のモデルとを含み得る。さらに別のタイプの予測モデルが、本開示に係る他の例で実装されてもよい。

【0101】

予測モデル 425 は、畳み込みニューラルネットワーク（「convolutional neural network: CNN」）（たとえば、インセプションニューラルネットワーク、残留ニューラルネットワーク（「Resnet」））、または回帰型ニューラルネットワーク（たとえば、長・短期記憶（long short-term memory: 「LSTM」）モデルもしくはゲート付き回帰型ユニット（gated recurrent unit: 「GRU」）モデル）、ディープニューラルネットワーク（「DNN」）の他の変形（たとえば、マルチラベル n バイナリ DNN 分類器または単一_intent 分類のためのマルチクラス DNN 分類器）などの機械学習（「ML」）モデルであり得る。また、予測モデル 425 は、ナイーブベイズ分類器、線形分類器、サポートベクターマシン、ランダムフォレストモデルなどのバギングモデル、ブースティングモデル、浅いニューラルネットワーク、またはこのような技術の 1 つまたは複数の組み合わせ（たとえば、CNN-HMM またはマルチスケール畳み込みニューラルネットワーク（Multi-Scale Convolutional Neural Network: MCNN）などの、自然言語処理用に訓練されたその他の好適な ML モデルでもよい。チャットボットシステム 400 は、発話内の 1 つ以上のエンティティを認識し、発話が特定のスキルボットが実行するように構成されているタスクを表している可能性を判断し、第 1 のタイプのスキルボットについて発話から_intent を予測し、かつ、第 2 のタイプのスキルボットについて発話から_intent を予測するために、同じタイプの予測モデルを利用する場合もあれば、異なるタイプの予測モデルを利用する場合もある。さらに別のタイプの予測モデルは、本開示に係る他の例において実現され得る。

【0102】

さまざまな予測モデル 425 を訓練するために、訓練段階 410 は、データセット準備 430、テンプレートエンジニアリング 435 およびモデル訓練 440 という 3 つの主要なコンポーネントで構成されている。データセット準備 430 は、データアセット 445 をロードし、システムが予測モデル 425 の訓練およびテストを行えるようにデータアセット 445 を訓練および検証セット 445 a ~ n に分割し、基本的な前処理を実行するプロセスを含む。データアセット 445 を訓練および検証セット 445 a ~ n に分割することは、ランダムに（たとえば、90 / 10 % もしくは 70 / 30 %）実行されてもよく、またはこの分割は、サンプリングバイアスおよびオーバーフィッティングを最小限に抑えるために、K-Fold Cross-Validation, Leave-one-out Cross-Validation, Leave-one-group-out Cross-Validation または Nested Cross-Validation 等のより複雑な検証技法に従って実行されてもよい。

【0103】

訓練データ 445 a は、1 つまたは複数のスキルボットに関連付けられたな発話例からの少なくとも 1 つの発話のサブセットを含み得る。上に示したように、発話は、音声またはテキストを含むさまざまな態様で提供することができる。発話は、文の断片、完全な文、および複数の文などであり得る。たとえば、発話が音声として提供される場合、データ準備 430 は、結果として得られるテキストに句読点、たとえばカンマ、セミコロン、ピリオドなどを挿入する音声-テキスト変換器（図示せず）を使用して、音声をテキストに変換し得る。いくつかの事例では、発話例は、クライアントまたは顧客によって提供される。他の事例では、発話例は、発話の先行ライブラリから自動的に生成される（たとえば、チャットボットが学習するように指定されるスキルに特有の発話をライブラリから特定する）。予測モデル 425 の訓練データ 445 a は、入力テキストまたは音声（またはテキストもしくは音声フレームの入力特徴）と、入力テキストまたは音声（または入力特徴

）に対応するラベル４５０とを、値の行列または表として含み得る。たとえば、訓練発話ごとに、予測モデル４２５によって推論されるべき正しいエンティティおよびその分類の表示が、ラベル４５０のグラウンドトゥールース情報として提供され得る。その後、予測モデル４２５の挙動は、さまざまなエンティティについて生成された推論とグラウンドトゥールース情報との差を最小化するように（たとえば、バックプロパゲーションによって）適応させることができる。

【０１０４】

テンプレートエンジニアリング４３５は、予測モデル４２５をさまざまな言語および／またはテキスト形式の発話に対してより強靱にするために、任意の数の言語および形式のエンティティの多様なセットを有する人工発話を含むように、訓練データ４４５aを拡張するプロセスを含む。任意の数の言語および形式のエンティティの多様なセットを有する人工発話で訓練データ４４５aを拡張することによって、予測モデル４２５は、より良好に、さまざまな言語およびテキスト形式のエンティティを認識する。図５A～図５Cに関して詳細に説明するように、拡張は一般に、（i）元の訓練データセットからテンプレートを抽出し、拡張訓練データが元の訓練データセットと同様の予測変数の分布を有することを確認し、（ii）カスタム構文に基づくスロットマッピング法を使用して、任意の数の言語および形式のエンティティの多様なセットを有する人工発話を含む拡張訓練データを生成する、という複数の動作を含む。エンティティレベルデータ拡張技術の導入により、予測モデル４２５は、任意の数の言語および形式のエンティティをより良く認識することができるので、さまざまな言語および／またはテキスト形式の発話に対してより良い性能を発揮する。さらに、エンティティレベルデータ拡張は合成にとらわれない態様で自動的に適用されるので、顧客またはクライアントは、さまざまな言語および／またはテキスト形式の発話を手動で訓練データに追加することを気にする必要はない。

【０１０５】

モデル４２５の訓練プロセスは、モデル４２５のハイパーパラメータを選択することと、拡張訓練データ４４５aのサブセットからの発話をモデル４２５に入力する反復操作を実行して、モデル４２５の目的関数を最大化または最小化する、たとえば損失関数を最小化するモデルパラメータ（たとえば、重みおよび／またはバイアス）のセットを見つけることとを含む。ハイパーパラメータは、モデル４２５の挙動を制御するために調整または最適化することが可能な設定である。ほとんどのモデルは、メモリまたは実行コストなど、モデルのさまざまな側面を制御するハイパーパラメータを明示的に定義している。しかしながら、特定のシナリオにモデルを適応させるために、追加のハイパーパラメータを定義してもよい。たとえば、ハイパーパラメータは、モデルの隠れユニットもしくは隠れ層の数、モデルの学習率、畳み込みカーネル幅、またはモデルのパラメータ数などを含み得る。訓練の各反復は、モデルパラメータセットを使用する目的関数の値が、以前の反復におけるモデルパラメータの異なるセットを使用する目的関数の値よりも小さくなるように、モデル４２５のモデルパラメータセット（ハイパーパラメータの定義されたセットで構成される）を見つけることを含み得る。目的関数は、モデル４２５を使用して推論された出力と、ラベル１５０を使用して拡張訓練データ４４５aのサブセットに注釈が付けられたグラウンドトゥールースとの差を測定するように構成することができる。

【０１０６】

モデルパラメータセットが特定されると、モデル４２５は訓練されており、テストデータ４４５b（テストデータセットまたは検証データセット）のサブセットを用いてテストまたは検証することができる。テストまたは検証プロセスは、ハイパーパラメータを調整し最終的にハイパーパラメータの最適なセットを見つけるために、K-Fold Cross-Validation, Leave-one-out Cross-Validation, Leave-one-group-out Cross-Validation またはNested Cross-Validation等の検証技法を使用して、テストデータ４４５bのサブセットからの発話をモデル４２５に入力する反復操作を含む。ハイパーパラメータの最適なセットが得られると、テストデータ４４５aのサブセットからの予約済みテストセットがモデル４２５に入力されて出力（この例では、１つまたは複数の認識されたエンティティ

ィ)を得ることが可能であり、出力は、Bland-Altman法およびスピアマンの順位相関係数などの相関技術を使用して、グラウンドトゥールズエンティティに対して評価される。さらに、エラー、正確さ、精密さ、再現度、受信者操作特性曲線(receiver operating characteristic curve:ROC)等の性能メトリクス450は、エンティティ認識評価段階415で計算されてもよい。図5A~図5Cに関して詳細に説明するように、メトリクス450は、エンティティを認識するためのモデル425の性能を解析するために、エンティティ認識評価段階415で使用されてもよい。

【0107】

モデル訓練段階410は、1つまたは複数の訓練済みエンティティ認識モデル455を含む訓練済みモデルを出力する。1つ以上の訓練済みエンティティ認識モデル455は、1つまたは複数のチャットボットを実現するためのチャットボット実装段階420でデプロイされ、使用されてもよい。たとえば、1つまたは複数のチャットボットは、一人または複数のユーザからテキストデータ460を受信し、1つまたは複数のチャットボットが受信したさまざまな発話からエンティティ465を認識し、抽出するように、1つまたは複数の訓練済みエンティティ認識モデル455で構成され得る。エンティティ465は、テキストデータ460から得られる抽出情報(たとえば、図2および図3でそれぞれ説明する抽出情報205;304)の一部でもよく、インテント分類などの下流処理で使用されてもよい。

【0108】

エンティティデータ拡張技術

図5Aは、エンティティデータ拡張を用いた予測モデルの全体的なチューニングのためのプロセス500を示すフローチャートである。図5に示す処理は、それぞれのシステム、ハードウェア、もしくはそれらの組み合わせの1つまたは複数の処理ユニット(たとえば、プロセッサ、コア)によって実行されるソフトウェア(たとえば、コード、命令、プログラム)で実現されてもよい。ソフトウェアは、非一時的な記憶媒体に(たとえば、メモリデバイスに)格納されてもよい。図5に示す、以下で説明する方法は、例示的かつ非限定的であることを意図している。図5は、特定のシーケンスまたは順序で発生するさまざまな処理ステップを示しているが、これは限定的であることを意図していない。特定の代替的な実施形態では、ステップは、何らかの異なる順序で実行されてもよく、または、一部のステップは、並行して実行されてもよい。図1~図4に示す実施形態のような特定の実施形態では、図5に示す処理は、前処理サブシステム(たとえば、前処理サブシステム210または予測モデル訓練段階410)によって実行されて、拡張データセットを用いて、1つまたは複数の予測モデル(名前エンティティ認識器として実装されている)を作成、訓練、更新、およびデプロイし得る。

【0109】

ステップ505において、データ処理システム(たとえば、図4に関して説明したチャットボットシステム400)によって、発話を含むデータセットが取得される。データセットは、現実的なタスク指向の対話データ(発話からなる)を含み、これは、質疑応答データセット(たとえば、Wikipediaの記事、そこから手動で生成された類事実質問、およびこれらの質問に対する手動で生成された回答を含む)、カスタマーサポートデータセット(たとえば、種々の問題に対して技術サポートを受けるために使用される、チャットログから抽出した2人の会話)、対話データセット(たとえば、映画の生の台本から抽出した、映画の登場人物のペア間の会話のやりとりを有する架空の会話集)、多言語データセット(たとえば、所与の会社、製品、またはサービスに対する不満の理由がさまざまな言語で記述された顧客からのフィードバックなど)等を含む。

【0110】

ステップ510において、データセットは、訓練データセットと、テストデータセットおよび/または検証データセット(1つまたは複数の予測モデルの目標として設定された評価データセット)とに分割される。以下の処理は、単一の訓練データセットと単一のテストデータセットおよび/または検証データセットとに関して説明されているが、データ

セットは、1つまたは複数の訓練データセットと、1つもしくは複数のテストデータセットおよび／または検証データセットとに分割され、同様の態様で処理され得ることを理解されたい。データアセットを訓練セットと検証セットとに分割することは、ランダムに（たとえば、90／10％または70／30％）行われてもよく、またはこの分割は、サンプリングバイアスおよびオーバーフィッティングを最小化するために、K-Fold Cross-Validation, Leave-one-out Cross-Validation, Leave-one-group-out Cross-ValidationまたはNested Cross-Validation等のより複雑な検証技法に従って行われてもよい。

訓練データセットは、事前にラベル付けされて取得されてもよく、または、取得後にラベル付けされてもよい。ラベル付けは、エンティティのクラスのリストを事前に定義することと、各発話内のエンティティの位置を特定することと、クラスの既定のリストからのクラスでエンティティをラベル付けすることとを含み得る。たとえば、エンティティのクラスは、PRODUCT（製品）、COMPANY（会社）、CURRENCY（通貨）、およびTIME（時間）として事前に定義されてもよく、エンティティが間に入る発話のインデックスが識別されてもよく、ラベルは、インデックスされた位置内のエンティティのクラスについて作成されてもよい（たとえば、COMPANYカテゴリに分類されるOracleなどのエンティティがインデックス9～17の間に位置し、TIMEカテゴリに分類される10／25／20などのエンティティがインデックス35～45の間に位置する場合、発話は（エンティティ（9，17，「COMPANY」）、（35，45，「TIME」））とラベル付けされ得る。

【0111】

ステップ515において、予測モデルは、発話内のエンティティを認識および分類するためのパラメータを学習するように、訓練データセットで訓練される。訓練プロセスは、モデルのハイパーパラメータを選択することと、訓練データセットからの発話をモデルに入力する反復操作を実行して、モデルの目的関数を最大化または最小化する、たとえば損失関数を最小化するモデルパラメータ（たとえば、重みおよび／またはバイアス）のセットを見つけることとを含み得る。訓練の各反復は、モデルパラメータセットを使用する目的関数の値が、以前の反復におけるモデルパラメータの異なるセットを使用する目的関数の値よりも小さくなるように、モデルのモデルパラメータセット（ハイパーパラメータの定義されたセットで構成される）を見つけることとを含み得る。目的関数は、モデルを使用して推論された出力と、ラベルを使用して訓練データセットに注釈が付けられたグラントゥールスとの差を測定するように構成することができる。

【0112】

ステップ520において、1つまたは複数の予測モデルは、発話内の1つまたは複数のエンティティを認識するために、テストデータセットおよび／または検証データセットでテストおよび／または検証される。テストまたは検証プロセスは、ハイパーパラメータを調整し最終的にハイパーパラメータの最適なセットを見つけるために、K-Fold Cross-Validation, Leave-one-out Cross-Validation, Leave-one-group-out Cross-ValidationまたはNested Cross-Validation等の検証技法を使用して、テストデータセットおよび／または検証データセットからの発話をモデルに入力する反復操作を含む。最適なハイパーパラメータのセットが得られると、テストデータセットおよび／または検証データセットからの予約済みテストセットをモデルに入力して出力（たとえば、1つまたは複数の認識済みエンティティ）を得ることができ、出力は、Bland-Altman法およびSpearmanの順位相関係数などの相関技術を使用して、グラントゥールスエンティティに対して評価される。さらに、誤差（たとえば、平均絶対誤差または平均二乗誤差）、正確さ（たとえば、分類精度）、精密さ（たとえば、F1スコア）、再現性（たとえば、F1スコア）、受信者動作特性（ROC）曲線（たとえば、AUC（Area Under Curve）-ROC曲線）等の性能メトリクスが計算されてもよい。メトリクスは、エンティティを認識するためのモデルの性能を解析するために使用されてもよい。たとえば、モデルの挙動を評価するために、予約済みテストセットの偽陽性および偽陰性を把握するための評価ツールが用いられてもよい。テストおよび／または検証は、モデルのベースライン

評価を得るために実行および解析され、もしあれば、さまざまな言語および／またはテキスト形式の発話内のエンティティを認識するためのモデルの性能を向上させるために、訓練データセットにおいて追加または多様化する必要がある追加情報（たとえば、追加の名詞、テキスト形式、通貨の種類、URLの種類など）の理解を得るために、実行および解析される。たとえば、テストおよび／または検証は、モデルがエンティティ CURRENCY（特に、米ドルの通貨がない発話の場合）を認識および分類しようとしているときに、モデルがうまく機能せず、そのため、エンティティ CURRENCY のモデルの性能を向上させるために、訓練データセットにおいて追加の情報（たとえば、追加の通貨のタイプ）を追加または多様化する必要があることという理解が得られると示してもよい。

【0113】

モデルの性能を向上させるために、訓練データセットにおいて追加の情報を追加または多様化する必要がある事例では、図5Bに関して詳細に説明するように、ステップ525において、元のコーパス（分割前のステップ505で得られたデータセット）または分割後の訓練データセットなどのそのサブセットから、1つ以上のテンプレートが作成または抽出される。図5Bに関して詳細に説明するように、ステップ530において、1つまたは複数のテンプレートを使用して、データ処理システムによって人工発話が作成される。ステップ535において、データセットまたはそのサブセットは、データ処理システムによって人工発話で拡張されて、拡張データセットが取得される。データセットまたはそのサブセットを人工発話で拡張するための割合（拡張率）は、1つまたは複数の要因に基づいて設定され得る。いくつかの事例では、拡張率は、テストデータおよび検証データの解析に基づいて選択される。たとえば、拡張率は、固有表現認識モデルの性能を向上させるために認識される／決定される能力に基づいて選択される。他の事例では、拡張率はランダムに選択され、その後最適化されることもある。他の事例では、1つまたは複数の予測モデルが1つまたは複数の先行観測クラスからエンティティを予測する能力の回帰を防ぐために、拡張率は、既定のスキーマに基づいて選択される。たとえば、拡張率は、スキーマ（複数可）、すなわち、CURRENCY: 3 * | 訓練データの元のセットにおける通貨の発話の数 | および／または TIME_DATE: 0.75 * | 訓練データの元のセットにおける時間一日付の発話の数 | によって制限される場合がある。

【0114】

ステップ540において、拡張データセットは、拡張訓練データセットと、拡張テストデータセットおよび／または拡張検証データセット（1つまたは複数の予測モデルの目標として設定された評価データセット）とに分割される。以下の処理は、単一の訓練データセットと単一のテストデータセットおよび／または検証データセットとに関して説明されているが、拡張データセットは、1つまたは複数の拡張訓練データセットと、1つもしくは複数の拡張テストデータセットおよび／または検証データセットとに分割され、同様の方法で処理され得ることを理解されたい。拡張されたデータアセットを訓練セットと検証セットとに分割することは、ランダムに（たとえば、90/10%または70/30%）実行されてもよく、またはこの分割は、サンプリングバイアスおよびオーバーフィッティングを最小限に抑えるために、K-Fold Cross-Validation, Leave-one-out Cross-Validation, Leave-one-group-out Cross-Validation または Nested Cross-Validation 等のより複雑な検証技法に従って実行されてもよい。拡張訓練データセットは、既定のエンティティのクラスのリストに基づいて、ステップ510に関して説明したようにラベル付けされる。

【0115】

ステップ545において、モデルは、拡張訓練データセットを用いて訓練される（または、新しいベースモデルが訓練される）。訓練プロセスは、モデルのハイパーパラメータを選択することと、拡張訓練データセットからの発話をモデルに入力する反復操作を実行して、モデルの目的関数を最大化または最小化する、たとえば損失関数を最小化するモデルパラメータ（たとえば、重みおよび／またはバイアス）のセットを見つけることとを含み得る。訓練の各反復は、モデルパラメータセットを使用する目的関数の値が、以前の反

10

20

30

40

50

復におけるモデルパラメータの異なるセットを使用する目的関数の値よりも小さくなるように、モデルのモデルパラメータセット（ハイパーパラメータの定義されたセットで構成される）を見つけることを含み得る。目的関数は、モデルを使用して推論された出力と、ラベルを使用して拡張訓練データセットに注釈が付けられたグラントゥールスとの差を測定するように構築することができる。

【0116】

ステップ550において、モデルは、発話内の1つまたは複数のエンティティを認識するために、拡張テストデータセットおよび／または拡張検証データセットでテストおよび／または検証される。テストまたは検証プロセスは、ハイパーパラメータを調整し、最終的にハイパーパラメータの最適なセットを見つけるために、K-Fold Cross-Validation, Leave-one-out Cross-Validation, Leave-one-group-out Cross-ValidationまたはNested Cross-Validation等の検証技法を使用して、拡張テストデータセットおよび／または拡張検証データセットからの発話をモデルに入力する反復操作を含む。最適なハイパーパラメータのセットが得られると、テストデータセットおよび／または検証データセットから予約済みテストセットをモデルに入力して出力（たとえば、1つまたは複数の認識済みエンティティ）を得ることができ、出力は、Bland-Altman法およびSpearmanの順位相関係数などの相関技術を使用して、グラントゥールスエンティティに対して評価される。さらに、誤差（たとえば、平均絶対誤差または平均二乗誤差）、正確さ（たとえば、分類精度）、精密さ（たとえば、F1スコア）、再現性（たとえば、F1スコア）、受信者動作特性（ROC）曲線（たとえば、AUC（Area Under Curve）-ROC曲線）等の性能メトリクスが計算されてもよい。メトリクスは、エンティティを認識するためのモデルの性能を解析するために使用されてもよい。また、メトリクスは、ステップ520におけるモデルのベースライン評価と比較して、モデルの性能を解析するために使用されてもよい。たとえば、モデルの挙動を評価するために、予約済みテストセットの偽陽性および偽陰性を把握するための評価ツールが用いられてもよい。新しいモデルと以前のバージョンのモデルとの差、および／または新しいモデルとベースモデルとの差を把握するために、差異化ツールが使用されてもよい。回帰ツールは、2つのモデルリリースの間および／または新しいモデルとベースモデルとの間に回帰がないと確認するために使用されてもよい。

【0117】

その後、モデルの訓練およびテストの評価に基づいて、評価が、さまざまな言語および／もしくはテキスト形式の発話内の1つまたは複数のエンティティを認識するための1つまたは複数の予測モデルの最適性能を実証するまで、ステップ525～550が反復して繰り返され得る。モデルの最適性能は、性能の1つまたは複数のメトリクス（たとえば、x%の正確さ、xのエラースコアが達成される、ベースライン評価または以前のバージョンのモデルに対して正確さがx%増加、所与のエンティティクラスのエラースコアが少なくともxだけ減少、所与のエンティティを認識し分類する際のベースライン評価に対して少なくともxだけ改善、等）を達成していると、ユーザまたはシステムによって定義されてもよい。モデルは、訓練されると、および／または最適な性能が達成されると、ステップ555において、さまざまな言語および／またはテキスト形式の発話内の1つもしくは複数のエンティティを認識するためのチャットボットシステム内に（たとえば、スキルボットの一部分として）デプロイされる。たとえば、発話はチャットボットによって受信されてもよく、発話は、発話が1つまたは複数のエンティティを含むかどうかを判断するために1つまたは複数の予測モデルによって解析されてもよく、認識されたエンティティは、たとえば、発話の_intentを推論するために、チャットボットによる下流プロセスで使用されてもよい。

【0118】

図5Bは、図5Aに関して説明したプロセス500において実施されるように、訓練データの1つまたは複数のセットから1つまたは複数のテンプレートを作成または抽出し、1つまたは複数のテンプレートに基づいて人工発話を作成するためのプロセス560を示

すフローチャートである。図5Bに示す処理は、それぞれのシステム、ハードウェア、またはそれらの組み合わせの1つまたは複数の処理ユニット（たとえば、プロセッサ、コア）によって実行されるソフトウェア（たとえば、コード、命令、プログラム）において実現されてもよい。ソフトウェアは、非一時的な記憶媒体に（たとえば、メモリデバイスに）格納されてもよい。図5Bに示す、以下で説明する方法は、例示的かつ非限定的であることを意図している。図5Bは、特定のシーケンスまたは順序で発生するさまざまな処理ステップを示しているが、これは限定的であることを意図していない。特定の代替的な実施形態では、ステップは、何らかの異なる順序で実行されてもよく、または、一部のステップは並行して実行されてもよい。図1～図4に示す実施形態のような特定の実施形態では、図5Bに示す処理は、予測モデルの訓練に使用するテンプレートおよび発話を自動的に生成するように構成されたテンプレートエンジンを含むデータ処理システムによって実行されてもよい。テンプレートエンジンは、十分な量の拡張データを自動的に生成し、この拡張データは、訓練システム内で既に使用されている訓練データと文脈が類似しているだけでなく、モデルが特定の文型を学習しないことを保証する。これは、データのクラウドソーシング（量は得られるが、コンテキストが類似しない）、または手動での発話の追加（コンテキストは類似するが、手動で十分な数の発話を生成してデータの多様性を確保することができない）の両方に比べて有利である。

【0119】

プロセス560の以下の議論では、データ拡張から恩恵を受ける可能性がある（たとえば、訓練データが一部の通貨単位について十分なカバレッジを欠いている）とユーザまたはコンピューティングシステムが（たとえば、ステップ520および550で実行される解析を介して）識別したエンティティの例としてCURRENCYを挙げることによって、（プロセス500全体に適合する）データ拡張プロセスについて説明する。CURRENCYはエンティティの例として使用されているが、本明細書に記載される処理は、エンティティの他のクラスおよびそれらの組み合わせについても実施され得ると理解されたい。ステップ565において、所与のエンティティについてカバーすべき値のリストが生成または特定される。たとえば、データ処理システム（たとえば、図4に関して説明したチャットボットシステム400）によって、カバーすべきCURRENCYエンティティの単位のリストが生成または特定される。地名辞典リスト（地理的辞書またはディレクトリ）を使用して、よく知られている名詞、たとえば、通貨ならびにその同義語、大きな単位および小さな単位（たとえば、ドルおよびセント）、ならびに標準テキスト形式、たとえば、通貨数値形式別に、国、言語、または地域別に分類された通貨の種類を生成してもよい。リストは以下になる。

【0120】

カバーする通貨のリスト
SGD \$
シンガポールドル（単数）
シンガポールドル（複数）
Sing
SGD
Rs.
Rs
オーストラリアドル（単数）
オーストラリアドル（複数）
タイバーツ
R \$
EGP
SDG
LBP
ARS

C O P
P H P
C L P
D O P
C U P
U Y U
A L L

ステップ570において、発話は、所与のエンティティのコンテキストを有するデータセット（たとえば、元のコーパス（分割前のステップ505で得られたデータセット）または分割後の訓練データセット等のそのサブセット）から選択される。たとえば、C U R R E N C Yエンティティの正しいコンテキストを有するデータセットからの多数の発話が、手動でまたはデータ処理システムによって選択され得る。C U R R E N C Yエンティティについて選択され得る発話例は、「彼は夕食に100.78ドルを支払った」であるが、代替的または追加的に選択できる、C U R R E N C Yエンティティを有する他の多くの発話例があることを理解されたい。

【0121】

ステップ575において、選択された発話はテンプレートに変換され、テンプレートの各々は、所与のエンティティの値のリストにマッピングするスロットを含む。たとえば、スクリプトを実行するデータ処理システムは、選択されたすべての発話をテンプレート化する。より具体的には、スクリプトは、選択された発話をテンプレートのリストに変換する。テンプレートは、本質的にスロットを有する文である。テンプレートは、所与のエンティティ、および任意に所与のエンティティのコンテキストに関連付けられたリストとして格納され、リストからのテンプレートは、後に、図5Cに関して詳細に説明するように、テンプレートエンジンによって、エンティティの異なる値で選択および充填される。テンプレートは、発話内のエンティティの定義されたクラスを認識するためのモデルの挙動をカスタマイズするために、カスタム構文で定義され得る。たとえば、メタ言語BNF（Backus-Naur Form）などのプログラミング言語の構文によって定義される文脈自由文法（文脈自由文法は、文字列のパターンを生成するために使用される再帰規則のセットである）は、その中に複数のコンポーネント（たとえば、記号、コード、大きな単位、小さな単位など）を有し、入れ子のスロットマッピングをサポートする通貨などの、複雑なエンティティをモデル化するために使用することができる。選択された発話「彼は夕食に100.78ドルを支払った」のテンプレートの例は、「He paid / <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ for dinner」となり得る。別の例として、選択された発話「5月21日に10AUD\$の経費が発生」のテンプレートは、Create an (expense | exp) for / (<digit_amount> [] <cur_type> | <cur_type> [] <digit_amount>) {CURRENCY} / [(on | at) / <date> {TIME_DATE} /] となり得る。各スロットは、1つまたは複数の値（たとえば、潜在的な値または実行される演算のリスト）にマッピングされる1つまたは複数の要素を含む。たとえば、上記の例を続けると、スロット / <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY} / は、要素 <cur_type> および要素 <digit_amount> にマッピングする。要素 <cur_type> は値リスト型要素である一方で、要素 <digit_amount> は関数型要素である。要素 <cur_type> および要素 <digit_amount> の各々は別々の値にマッピングする。たとえば、<cur_type> はC U R R E N C Yエンティティの単位リストにマッピングし、<digit_amount> は、C U R R E N C Yエンティティの10進数を生成するための関数にマッピングする。

【0122】

ステップ580において、テンプレートがテンプレートのリストから選択され、選択されたテンプレート内のスロットと所与のエンティティの値のリストとの間のマッピングに基づいて、値のリストから値が選択され、人工発話が、選択されたテンプレートと選択された値とに基づいて作成される。人工発話を作成することは、所与のエンティティの値のリストにマッピングする選択されたテンプレートのスロットに、選択された値を挿入する

ことを含む。たとえば、テンプレートエンジンは、テンプレートのリスト（たとえば、CURRENCYエンティティを含むテンプレートのリスト）と、カバーすべきエンティティ（たとえば、CURRENCY）の値（たとえば、単位）のリストとを用いて実行されて、人工発話を生成する。どのスロットがエンティティファイルにマッピングするかをユーザが指定できるテンプレートエンジンの設定ファイルがあり、テンプレートエンジンは、そのマッピングに従って人工発話を生成することになる。複数のテンプレートおよび／または値をリストから選択することができ、テンプレートのリストとカバーすべきエンティティの値のリストとを用いて（どのような拡張率が選択または設定されるかに基づいて）テンプレートエンジンを繰り返し実行することにより、複数の人工発話を生成することができる。

10

【0123】

図5Cのフローチャートは、テンプレート「He paid / <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ for dinner」の例に関して人工発話（図5Aおよび5Bに関してそれぞれ説明した530；580）を生成するためのサブプロセスを示す図である。ステップ（A）において、テストデータおよび検証データの解析（たとえば、図5Aに関して説明したステップ520；550で実行された解析）に基づいて、エンティティCURRENCYを、固有表現認識モデルの性能を向上させるために拡張する必要があると判断される。さらに、訓練データを拡張するための人工発話を作成するプロセスのために、拡張率が設定される。いくつかの事例では、拡張率はテストデータと検証データとの解析に基づいて選択される。たとえば、拡張率は、固有表現認識モデルの性能を向上させるために認識／決定される能力に基づいて選択される。他の事例では、拡張率はランダムに選択され、その後最適化され得る。他の事例では、1つまたは複数の予測モデルが1つまたは複数の先行観測クラスからエンティティを予測する能力の回帰を防ぐために、拡張率は既定のスキーマに基づいて選択される。

20

【0124】

ステップ（B）において、決定されたエンティティCURRENCYに関連付けられた、および任意に所与のエンティティのコンテキストに関連付けられたテンプレートのリストから、テンプレートが選択される（テンプレートのこのリストは、図5Bに関して説明したステップ575に従って生成されてもよい）。テンプレートのリストは、作成されると、エンティティに関連付けられる、および任意に所与のエンティティのコンテキストに関連付けられる（たとえば、ファイルまたはデータベースにおいて、リストとエンティティとの間でマッピングが作成される）。たとえば、どのテンプレートがどのエンティティファイルにマッピングするかをユーザが指定できるテンプレートエンジンの設定ファイルがあり、テンプレートエンジンは、そのマッピングに従って、決定されたエンティティCURRENCYに関連付けられたテンプレートのリストを特定することになる。その後、テンプレート（たとえば、He paid / <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ for dinner）が、制御された態様で（すなわち、順次もしくはフィットネス関数の使用などの既定の選択プロトコルに基づいて）またはランダムに識別されたテンプレートの一覧から選択される。事例によっては、テンプレートの作成および抽出は、拡張訓練データセットが、モデルを訓練するために使用される（たとえば、元のコーパス（分割前のステップ505で得られたデータセット）または分割後の訓練データセットなどのそのサブセットからの）元のデータセットと同じ分布を有することを確認するために実行される。たとえば、テンプレートをどのように選択するかについて、ヒューリスティックを使用してもよい。ヒューリスティックには、（i）複数のエンティティクラスを有するテンプレートか単一のエンティティクラスを有するテンプレートかの選択、（ii）テンプレートの多様性かテンプレートの品質かのトレードオフ、（iii）口座残高に関するものなど、何らかのコンテキストに応じたテンプレートの分類、（iv）ユーザがモデルに教示したいテンプレート／固有コンテキストごとの最小発生回数をモデルが必要とするか、または（v）これらの任意の組み合わせ、という条件を含み得る。

30

40

【0125】

50

ステップ(C)では、選択されたテンプレート内の1つまたは複数のスロットの要素が特定される。スロットは、テンプレートを構文解析し、テンプレートを生成するために使用されるカスタム構文に基づいてスロットを定義するテキストの位置を特定することによって、特定されてもよい。たとえば、/*****/間の任意のテキストはスロットとして特定されてもよく、_slot_などの識別子を含む任意のテキストはスロットとして特定されてもよく、またはそれらの任意の組合せでもよい。スロットは、作成されると、1つまたは複数の要素に関連付けられる（たとえば、ファイルまたはデータベースにおいて、スロットと要素との間でマッピングが作成される）。たとえば、どの要素がどのスロットにマッピングするかをユーザが指定できるテンプレートエンジン用の設定ファイルがあり、テンプレートエンジンは、マッピングに従って、特定されたスロットに関連付けられた要素を特定することになる。図に示すように、スロット/ <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ がテンプレートHe paid / <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ for dinnerから特定され、スロット/ <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ は、要素 <cur_type> および要素 <digit_amount> にマッピングする。要素 <cur_type> は値リスト型要素である一方で、要素 <digit_amount> は関数型要素である。

【0126】

ステップ(D)および(E)において、要素の値が特定される。スロットの要素は、作成されると、値と関連付けられる（たとえば、ファイルまたはデータベースにおいて、要素と値との間でマッピングが作成される）。たとえば、どの値がどの要素にマッピングするかをユーザが指定できるテンプレートエンジン用の設定ファイルがあり、このマッピングは、特定された要素に関連付けられた値を特定するためにテンプレートエンジンによって使用することができる。図示されているように、要素 <cur_type> はエンティティCURRENCYのさまざまな値のリストにマッピングし、エンティティCURRENCYの値としてランダムな10進数を生成するための関数にマッピングする。

【0127】

ステップ(F)において、特定された値に従って1つまたは複数の演算が実行され、演算の結果は組み合わされて、特定されたスロットごとにスロット値を生成する。たとえば、値リスト型要素の場合、エンティティCURRENCYの特定されたさまざまな値のリストから（すなわち、順次もしくはフィットネス関数の使用などの既定の選択プロトコルに基づいて）、またはランダムに、値（たとえば、SGD\$）が選択される。関数型要素の場合、関数の出力を得るために関数が実行される。たとえば、20.45を得るために、ランダムな10進数が実行されてもよい。値リスト型要素SGD\$の値と関数型要素の値とを組み合わせ、スロット値SGD\$20.45を生成する。当然のことながら、値の組み合わせは、値の単純な連続的な整列よりも複雑になる可能性がある。たとえば、事例によっては、値は別々の関数またはランダムな順序生成器を使用して組み合わされてもよい。

【0128】

ステップ(G)において、次に、特定されたスロットごとのスロット値が、特定されたテンプレート内の関連付けられたスロットに入力されて、人工発話を生成する。たとえば、SGD\$20.45は、テンプレートHe paid / <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ for dinnerのスロット/ <CURRENCY_slot_augmented> {CURRENCY}/ に入力されて、「彼は夕食にSGD\$20.45を支払った」という人工発話を生成する。複数のテンプレートおよび／または値をリストから選択することができ、テンプレートのリストとカバーすべきエンティティの値のリストとを用いて（どのような拡張率が選択または設定されるかに基づいて）テンプレートエンジンを反復的に実行することにより、複数の人工発話を生成することができる。

【0129】

テンプレートエンジンは良好にスケールを行うが、これは1つのテンプレートを有する単純な例であり、実際には多くの異なるテンプレートがスクリプトによって提供されることがあり、テンプレートエンジンがマッピングできるさらに別のテンプレートまたはファ

10

20

30

40

50

イルまたは関数のより長い階層が提供されることもある。表 2 は、特定のエンティティ CURRENCY および特定のエンティティ TIME _ DATE 用にデータ拡張をカスタマイズするために、スロットマッピングの入れ子セットがテンプレートで使われるいくつかの例を示す。

【 0 1 3 0 】

【表 2 - 1】

テンプレート	発話
-- /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ to /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ from /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ versus the consensus /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/	――Total Petroleum（北米）社は、 コンセンサス 0. 33 ドルに対し、 0. 46 ドルから 0. 15 ドルに
A small bottle of a garishly-coloured sports drink at the sun-drenched U.S. Open is going for /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/, while a litre of basic , life-sustaining water will set you back /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ -- for water ?	太陽が降り注ぐ全米オープンでは、 派手な色のスポーツドリンクの小瓶 が 3. 75 ドルで、生命維持に必要 な水 1 リットルの費用は 4. 00 ド ルもかかる――水なのに？
(in /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ unless specified)	(指定のない限り、10 億円単位)
With more room to the downside anticipated /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/, traders said support in /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ was at /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/, then /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/.	来週早々にさらに下げ幅が拡大する 余地があるため、トレーダーは、1 月の価格支持線は 3. 47 ドル、そ の後 3. 35 ドルであると述べた。
Silver ended up /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/.	銀は 1 セント上昇して 5. 24 ドル で終えた。
But the company complained inflation and the artificially high rate of the leu cut profit margins on exports , keeping profits well below its forecast of /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/.	しかし、同社は、インフレおよび人 為的なレウ高により、輸出の利益率 が低下し、利益が 14 億レウの予想 を大幅に下回ると不満を表明した。
A shares -- distributed to former holders of property rights in the /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ central district /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ is rebuilding -- closed at /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ unchanged from /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/.	株式（ソリデールが再開発中のペイ ルート中心地区における財産権の以 前の債権者に割当て済み）は、木曜 日から変わることなく 104. 62 5 ドルで終えた。
Gross foreign debt /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ (/<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/)	5 月の対外債務残高は 272 億 4, 650 万ドル（4 月は 287 億 1, 680 万ドル）

【 0 1 3 1 】

10

20

30

40

50

【表 2 - 2】

/<PERSON_slot>{PERSON}/ was fined /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ for failing to inform the English club of his previous commitment to /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ .	ブリンカー氏は、ウディネーゼへの 以前の契約義務をイギリスのクラブ に通知するのを怠ったため、75、 000スイスフランの罰金を科され た。
The state budget deficit was originally forecast to be /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ for /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ .	当初、国家予算の赤字は通年で3兆 1、900億レイと予想されてい た。
he gives me /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/	彼は私に、7ドル25セントくれ る。
Passengers who had paid /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ and up to accompany the recovery expedition on the cruise ships had returned back to port on /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ , /<PERSON_slot>{PERSON}/ said .	1、500ドルを払ってクルーズ船 で回収遠征に同行した乗客は木曜日 に港に戻っていたと、パーセル氏は 言った。
It said in a statement that it made profits of /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ in /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ .	11月に450万クルーンの利益を 計上したと発表されている。
The /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ a share deal means /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ will own /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ 's attractive /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ gold deposit in /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ .	1株30カナダドルの取引は、バリ ック社がペルーのアレキパの魅力的 なピエリナ金鉱床を所有することに なると示している。
The cost of the /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ staff overseeing the distribution of food and other supplies was estimated to cost /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ .	食糧および他の物資の配給を監督す る国連スタッフのコストは、3、1 00万ドルと見積もられていた。
The refunding planned for /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ also includes a /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ tax-exempt offering .	1月に予定されている借換えには、 4億7、500万ドルの非課税枠も 含まれる。
Its previous close on /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ as /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ .	木曜日の終値は35.63ドルであ る。
Can i order a pizza of /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/	201NRのピザを注文することは できますか？

10

20

30

40

【0132】

50

【表 2 - 3】

/<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ at /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ in /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ .	ロンドンで 1 5 . 5 7 5 ドルの Tambang Timah。
-- The analyst set a 12-month price target of /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ and a /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ earnings estimate of /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ per share , his office said .	ーアナリストは、4 5 ドルの 1 2 ヶ月の価格目標、および一株当たり 3 . 0 9 ドルの 1 9 9 6 会計年度の 収益予測を設定したと、彼の事務所 は述べた。
EPS /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/	一株当たり利益 1 4 3 . 5 6 円 1 2 7 . 6 4 円
But the rally was short-lived and /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ ended up at /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ .	しかし、この回復も束の間で、Stork は 5 1 . 0 0 ギルダーで終了した。
/<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ 's /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ floating rate certificate of deposit issue has been privately placed , sole arranger /<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ said .	嘉華銀行の 4 3 0 0 万香港ドルの変 動金利型譲渡性預金が私募になった と、単独アレンジャーの HSBC Markets が発表した。
/<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ said Judge /<PERSON_slot>{PERSON}/ on /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ ordered the confiscation of several overcoats , suits and shirts which vendor /<PERSON_slot>{PERSON}/ was illegally trading on /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ streets and fined him /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ .	オルガ・ラヴレンチエヴァ判事は、 木曜日に、売り手のヴァレリー・イ ヴァンコフ氏がモスクワの路上で違 法に取引していた複数のオーバーコ ート、スーツおよびシャツの没収を 命じ、3 8 , 0 0 0 ルーブルの罰金 を科したと、インタファクスは述べ た。
/<ORGANIZATION_slot>{ORGANIZATION}/ had a /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ group net profit of /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ .	VWの 1 9 9 5 年第 3 四半期のグル ープ純利益は 7 , 2 0 0 万マルクだ った。
Bondholders , other unsecured non-trade creditors , and existing shareholders also will receive warrants entitling them to shares when the company's market capitalization reaches /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ .	また、社債権者、その他の無担保債 権者および現株主は、同社の時価総 額が 2 , 5 0 0 万ドルに達した時点 で株式を取得する権利を有するワラ ントを受け取ることになる。

10

20

30

40

【 0 1 3 3】

50

【表 2 - 4】

/<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ , /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ , /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ and /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ and /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/	4 0 米ドル、3 0 タイバーツ、3 0 0 . 5 ドル、4 5 インド・ルピーお よび 5 0 0 ケニアシリング
AMT /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ MLN COUPON MATURITY /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/	金額 1 億カナダドルのクーポン満期 2 0 0 2 年 9 月 2 4 日
-- /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ Free School District , /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ , /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ school bonds .	ーニューヨーク州のシーフォー ド・ユニオン自由学区、5 0 0 万ド ルの学校債。
Kidnappers have seized a Dutch couple who manage a farm in northern /<LOCATION_slot>{LOCATION}/ and have demanded a /<CURRENCY_slot>{CURRENCY}/ ransom , authorities said on /<TIME_DATE_slot>{TIME_DATE}/ .	誘拐犯は、コスタリカ北部で農場を 経営するオランダ人夫婦を誘拐し、 1 5 0 万ドルの身代金を要求してい ると、当局が月曜日に発表した。

10

20

【 0 1 3 4】

例示的なシステム

図 6 は、分散型システム 6 0 0 を示す簡略図である。図示する例において、分散型システム 6 0 0 は、1 つまたは複数のクライアントコンピューティングデバイス 6 0 2 , 6 0 4 , 6 0 6 および 6 0 8 を含み、それらは、1 つまたは複数の通信ネットワーク 6 1 0 を介してサーバ 6 1 2 に結合されている。クライアントコンピューティングデバイス 6 0 2 , 6 0 4 , 6 0 6 および 6 0 8 は、1 つまたは複数のアプリケーションを実行するように構成され得る。

30

【 0 1 3 5】

さまざまな例において、サーバ 6 1 2 は、本開示に記載されている 1 つまたは複数の実施形態を可能にする 1 つまたは複数のサービスまたはソフトウェアアプリケーションを実行するように適合され得る。特定の例において、サーバ 6 1 2 は、非仮想環境および仮想環境を含み得る他のサービスまたはソフトウェアアプリケーションも提供し得る。いくつかの例において、これらのサービスは、SaaS (Software as a Service) モデル下などのウェブベースのサービスもしくはクラウドサービスとして、クライアントコンピューティングデバイス 6 0 2 , 6 0 4 , 6 0 6 および／または 6 0 8 のユーザに対して提供され得る。クライアントコンピューティングデバイス 6 0 2 , 6 0 4 , 6 0 6 および／または 6 0 8 を動作させるユーザは、次に、1 つまたは複数のクライアントアプリケーションを利用してサーバ 6 1 2 と対話して、これらのコンポーネントによって提供されるサービスを利用し得る。

40

【 0 1 3 6】

図 6 に示す構成では、サーバ 6 1 2 は、サーバ 6 1 2 によって実行される機能を実現する 1 つまたは複数のコンポーネント 6 1 8 , 6 2 0 および 6 2 2 を含み得る。これらのコンポーネントは、1 つまたは複数のプロセッサによって実行され得るソフトウェアコンポーネント、ハードウェアコンポーネント、またはそれらの組み合わせを含み得る。分散型

50

システム600とは異なってもよいさまざまな異なるシステム構成が可能であるということを理解されたい。それゆえ、図6に示す例は、例示的なシステムを実現するための分散型システムの一例であり、限定的であるように意図されたものではない。

【0137】

ユーザは、クライアントコンピューティングデバイス602、604、606および／または608を使用して、1つまたは複数のアプリケーション、モデルまたはチャットボットを実行してもよく、これらは、本開示の教示に従って実行または供給され得る1つまたは複数のイベントまたはモデルを生成し得る。クライアントデバイスは、クライアントデバイスのユーザがクライアントデバイスと対話することを可能にするインターフェースを提供し得る。また、クライアントデバイスは、このインターフェースを介して情報をユーザに出力し得る。図6は、4つのクライアントコンピューティングデバイスのみを示しているが、任意の数のクライアントコンピューティングデバイスがサポートされてもよい。

【0138】

クライアントデバイスは、携帯用ハンドヘルド装置、パーソナルコンピュータおよびラップトップなどの汎用コンピュータ、ワークステーションコンピュータ、ウェアラブルデバイス、ゲームシステム、シンクライアント、各種メッセージングデバイス、センサなどの感知デバイスといった、さまざまな種類のコンピューティングシステムを含み得る。これらのコンピューティングデバイスは、さまざまなモバイルオペレーティングシステム（たとえば、Microsoft Windows（登録商標）、iOS（登録商標）、Windows Phone（登録商標）、Android（登録商標）、BlackBerry（登録商標）、Palm OS（登録商標）など）を含むさまざまな種類およびバージョンのソフトウェアアプリケーションおよびオペレーティングシステム（たとえば、Microsoft Windows（登録商標）、Apple Macintosh（登録商標）、UNIX（登録商標）またはUNIX系OS、Linux（登録商標）またはGoogle Chrome（登録商標）OSなどLinux系OS）を実行し得る。携帯端末は、携帯電話、スマートフォン（たとえば、iPhone（登録商標））、タブレット（たとえば、iPad（登録商標））、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）などを含み得る。ウェアラブルデバイスは、Google Glass（登録商標）ヘッドマウントディスプレイなどを含み得る。ゲームシステムは、さまざまな携帯型ゲーム装置、インターネット対応ゲーム装置（たとえば、Kinect（登録商標）ジェスチャ入力装置を有するまたは有しないMicrosoft Xbox（登録商標）ゲーム機、Sony PlayStation（登録商標）システム、任天堂（登録商標）が提供するさまざまなゲームシステム、その他）などを含み得る。クライアント装置は、各種インターネット関連アプリ、通信アプリ（たとえば、電子メールアプリ、ショートメッセージサービス（SMS）アプリ）等の各種異なるアプリを実行することができ、各種通信プロトコルを使用し得る。

【0139】

ネットワーク（複数可）610は、TCP/IP（伝送制御プロトコル／インターネットプロトコル）、SNA（システムネットワークアーキテクチャ）、IPX（インターネットパケット交換）、AppleTalk（登録商標）などを含むさまざまな利用可能なプロトコルのいずれかを使用してデータ通信をサポートし得る当業者に周知の任意のタイプのネットワークであり得るが、これらに限定されるものではない。単に一例として、ネットワーク（複数可）610は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、イーサネット（登録商標）、トークンリングに基づくネットワーク、広域ネットワーク（WAN）、インターネット、仮想ネットワーク、仮想プライベートネットワーク（VPN）、イントラネット、エクストラネット、公衆交換電話網（PSTN）、赤外線ネットワーク、無線ネットワーク（たとえば、無線ネットワーク（たとえば、Institute of Electrical and Electronics (IEEE) 1002.11 suite of protocols、Bluetooth（登録商標）および／もしくは他の無線プロトコルのいずれかで動作するネットワーク）ならびに／またはこれらと他のネットワークの任意の組み合わせであり得る。

【0140】

サーバ612は、1つもしくは複数の汎用コンピュータ、専用のサーバコンピュータ（一例として、PC（パーソナルコンピュータ）サーバ、UNIX（登録商標）サーバ、ミッドレンジサーバ、メインフレームコンピュータ、ラックマウント型サーバなどを含む）、サーバファーム、サーバクラスタ、または、その他の適切な構成および／もしくは組み合わせで構成され得る。サーバ612は、仮想オペレーティングシステムを実行する1つもしくは複数の仮想マシン、または、サーバのための仮想ストレージデバイスを維持するように仮想化され得る論理ストレージデバイスの1つもしくは複数のフレキシブルなプールといった、仮想化を含む他のコンピューティングアーキテクチャを含み得る。さまざまな例において、サーバ712は、前述の開示に記載される機能を提供する1つもしくは複数のサービスまたはソフトウェアアプリケーションを実行するように適合され得る。

10

【0141】

サーバ612のコンピューティングシステムは、上記のもののうちのいずれか、および任意の市販のサーバオペレーティングシステムを含む1つまたは複数のオペレーティングシステムを実行し得る。サーバ612はまた、HTTP（ハイパーテキスト転送プロトコル）サーバ、FTP（ファイル転送プロトコル）サーバ、CGI（共通ゲートウェイインターフェース）サーバ、JAVA（登録商標）サーバ、データベースサーバなどを含む、さまざまな追加のサーバアプリケーションおよび／または中層アプリケーションのいずれかを実行することができる。例示的なデータベースサーバには、Oracle（登録商標）、Microsoft（登録商標）、Sybase（登録商標）、IBM（登録商標）（International Business Machines）等から市販されているものが含まれるが、それらに限定されるものではない。

20

【0142】

いくつかの実現例において、サーバ612は、クライアントコンピューティング装置602、604、606および608のユーザから受信したデータフィードおよび／またはイベント更新情報を解析および統合するための1つまたは複数のアプリケーションを含み得る。一例として、データフィードおよび／またはイベント更新情報は、Twitter（登録商標）フィード、Facebook（登録商標）更新情報または1つまたは複数のサード・パーティ情報源から受信したリアルタイム更新情報および連続データストリームを含み得るが、それらに限定されない、センサデータアプリケーション、金融ティッカー、ネットワーク性能測定ツール（たとえば、ネットワーク監視およびトラフィック管理アプリケーション）、クリックストリーム解析ツール、自動車トラフィック監視などに関連したリアルタイムイベントを含み得る。サーバ612は、クライアントコンピューティングデバイス602、604、606および608の1つまたは複数のディスプレイデバイスを介してデータフィードおよび／またはリアルタイムイベントを表示するための1つまたは複数のアプリケーションも含み得る。

30

【0143】

分散システム600はまた、1つまたは複数のデータリポジトリ614、616を含み得る。これらのデータリポジトリは、特定の例において、データおよび他の情報を格納するために使用されてもよい。たとえば、データリポジトリ614、616のうちの1つまたは複数は、さまざまな実施形態に係るさまざまな機能を実行する際にサーバ612によって使用されるチャットボットが使用するためのチャットボット性能または生成されたモデルに関する情報などの情報を格納するために使用されてもよい。データリポジトリ614、616は、さまざまな場所に存在してもよい。たとえば、サーバ612によって使用されるデータリポジトリは、サーバ612のローカルでもよく、サーバ612からリモートで、ネットワークベースの接続または専用の接続を介してサーバ612と通信していてもよい。データリポジトリ614、616は、異なるタイプでもよい。特定の例において、サーバ612によって使用されるデータリポジトリは、たとえば、Oracle Corporation（登録商標）および他のベンダーによって提供されるデータベースなどのリレーショナルデータベースでもよい。これらのデータベースのうちの1つまたは複

40

50

数は、SQL形式コマンドに応答してデータベースへのおよびデータベースからのデータの記憶、更新ならびに検索を可能にするように適合され得る。

【0144】

特定の例において、データリポジトリ614, 616のうちの1つまたは複数は、アプリケーションによって、アプリケーションデータを格納するためにも使用され得る。アプリケーションによって使用されるデータリポジトリは、たとえば、キー値格納リポジトリ、オブジェクト格納リポジトリ、またはファイルシステムによってサポートされる一般的なストレージリポジトリなどの異なるタイプでもよい。

【0145】

特定の例において、本開示に記載されている機能は、クラウド環境を介してサービスとして提供され得る。図7は、特定の例に係る、さまざまなサービスがクラウドサービスとして提供され得るクラウドベースのシステム環境の簡略ブロック図である。図7に示す例において、クラウドインフラストラクチャシステム702は、1つまたは複数のクライアントコンピューティングデバイス704, 706および708を使用してユーザによって要求され得る1つまたは複数のクラウドサービスを提供し得る。クラウドインフラストラクチャシステム702は、サーバ712について上記したものを含み得る1つもしくは複数のコンピュータおよび／またはサーバを備え得る。クラウドインフラストラクチャシステム702におけるコンピュータは、汎用コンピュータ、専用のサーバコンピュータ、サーバファーム、サーバクラスタ、またはその他の適切な構成および／もしくは組み合わせとして編成され得る。

【0146】

ネットワーク（複数可）710は、クライアント704, 706および708とクラウドインフラストラクチャシステム702との間のデータの伝達およびやりとりを容易にし得る。ネットワーク710は、1つまたは複数のネットワークを含み得る。これらのネットワークは、同じタイプでもよく、または異なるタイプでもよい。ネットワーク710は、通信を容易にするために、ワイヤードおよび／またはワイヤレスプロトコルを含む1つまたは複数の通信プロトコルをサポートし得る。

【0147】

図7に示す例は、クラウドインフラストラクチャシステムの一例に過ぎず、限定であることを意図したものではない。いくつかの他の例において、クラウドインフラストラクチャシステム702は、図7に示すものよりも多いまたは少ないコンポーネントを有してもよく、2つ以上のコンポーネントを組み合わせてもよく、またはコンポーネントの異なる構成または配置を有してもよいことを理解されたい。たとえば、図7は3つのクライアントコンピューティングデバイスを示しているが、代替例において、任意の数のクライアントコンピューティングデバイスがサポートされてもよい。

【0148】

クラウドサービスという用語は、一般に、サービスプロバイダのシステム（たとえば、クラウドインフラストラクチャシステム702）によって、オンデマンドで、インターネットなどの通信ネットワークを介してユーザに提供されるサービスを指すために使用される。一般に、パブリッククラウド環境では、クラウドサービスプロバイダのシステムを構成するサーバおよびシステムは、顧客自身のオンプレミスサーバやシステムとは異なる。クラウドサービスプロバイダのシステムは、クラウドサービスプロバイダによって管理されている。そのため、顧客は、クラウドサービスプロバイダが提供するクラウドサービスを、ライセンス、サポート、ハードウェアおよびソフトウェアのリソースを別途購入することなく、利用することができる。たとえば、クラウドサービスプロバイダのシステムは、アプリケーションをホストしており、ユーザは、アプリケーションを実行するためのインフラリソースを購入することなく、インターネットを介して、必要に応じて、アプリケーションの注文および使用が可能である。クラウドサービスは、アプリケーション、リソース、サービスへの容易で拡張性のあるアクセスを提供するために設計されている。いくつかのプロバイダーによって、クラウドサービスが提供されている。たとえば、ミドルウ

10

20

30

40

50

エアサービス、データベースサービス、Java（登録商標）クラウドサービスなどのいくつかのクラウドサービスは、カリフォルニア州レッドウッドシヨアズにあるOracle Corporation（登録商標）によって提供されている。

【0149】

特定の例において、クラウドインフラストラクチャシステム702は、ハイブリッドサービスモデルを含む、SaaS（Software as a Service）モデル、PaaS（Platform as a Service）モデル、IaaS（Infrastructure as a Service）モデルおよびその他のモデル下など、異なるモデルを使用して1つまたは複数のクラウドサービスを提供し得る。クラウドインフラストラクチャシステム702は、さまざまなクラウドサービスの提供を可能にする一連のアプリケーション、ミドルウェア、データベースおよび他のリソースを含み得る。

10

【0150】

SaaSモデルは、顧客が基本的なアプリケーションのためのハードウェアまたはソフトウェアを購入する必要がなく、アプリケーションまたはソフトウェアをインターネットのような通信ネットワークを介してサービスとして顧客に提供することを可能にする。たとえば、SaaSモデルは、クラウドインフラストラクチャシステム702によってホストされるオンデマンドアプリケーションへのアクセスを、顧客に提供するために使用される。Oracle Corporation（登録商標）によって提供されるSaaSサービスの例としては、限定されないが、人事／資本管理、顧客関係管理（customer relationship management：CRM）、企業資源計画（enterprise resource planning：ERP）、サプライチェーン管理（supply chain management：SCM）、企業業績管理（enterprise performance management：EPM）、解析サービス、ソーシャルアプリケーションなどのさまざまなサービスが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

20

【0151】

IaaSモデルは、一般に、インフラストラクチャリソース（たとえば、サーバ、ストレージ、ハードウェアおよびネットワークリソース）をクラウドサービスとして顧客に提供し、弾力的な計算およびストレージ機能を提供するために使用される。Oracle Corporation（登録商標）からさまざまなIaaSサービスが提供されている。

【0152】

PaaSモデルは、一般に、顧客がそのようなリソースを調達、構築、または維持することなく、アプリケーションおよびサービスの開発、実行および管理を可能にするプラットフォームならびに環境リソースを、サービスとして提供するために使用される。Oracle Corporation（登録商標）が提供するPaaSサービスの例として、Oracle Java Cloud Service（JCS）、Oracle Database Cloud Service（DBCS）、データ管理クラウドサービス、さまざまなアプリケーション開発ソリューションサービスなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

30

【0153】

クラウドサービスは、一般に、オンデマンドセルフサービスベースの、サブスクリプションベースの、弾力的にスケーラブルの、信頼性があり、高可用性の、セキュアな態様で提供される。たとえば、顧客は、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供される1つまたは複数のサービスを、サブスクリプションオーダーを介してオーダーし得る。次に、クラウドインフラストラクチャシステム702は、顧客のサブスクリプションオーダーで要求されたサービスを提供するように処理を実行する。たとえば、ユーザは、発話を使用して、上記のように特定のアクションをとるように（たとえば、intent）、および／または、本明細書に記載されているようにチャットボットシステムにサービスを提供するように、クラウドインフラストラクチャシステムに要求し得る。クラウドインフラストラクチャシステム702は、1つまたは複数のクラウドサービスを提供するように構成され得る。

40

50

【0154】

クラウドインフラストラクチャシステム702は、さまざまなデプロイメントモデルを介してクラウドサービスを提供し得る。パブリッククラウドモデルでは、クラウドインフラストラクチャシステム702は、サード・パーティクラウドサービスプロバイダによって所有されてもよく、クラウドサービスは、個人または企業任意の一般大衆でもよい顧客に提供される。特定の他の例において、プライベートクラウドモデル下で、クラウドインフラストラクチャシステム702は、組織内（たとえば、企業組織内）で運営されてもよく、当該組織内の顧客にサービスが提供される。たとえば、顧客は、人事部、給与支払部などの企業のさまざまな部署でもよく、または当該企業内の個人でもよい。特定の他の例において、コミュニティクラウドモデル下で、クラウドインフラストラクチャシステム702および提供されるサービスは、関連するコミュニティ内のいくつかの組織によって共有され得る。上記のモデルのハイブリッドなどのさまざまな他のモデルも使用され得る。

10

【0155】

クライアントコンピューティングデバイス704、706および708は、異なるタイプ（図6に示すクライアントコンピューティングデバイス602、604、606および608など）でもよく、1つまたは複数のクライアントアプリケーションを動作させることが可能でもよい。ユーザは、クライアントデバイスを使用して、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供されるサービスを要求するなど、クラウドインフラストラクチャシステム702と対話し得る。たとえば、ユーザは、クライアントデバイスを使用して、本開示に記載されているように情報またはアクションをチャットボットに要求し得る。

20

【0156】

例によっては、サービスを提供するためにクラウドインフラストラクチャシステム702によって実行される処理は、モデルの訓練およびデプロイメントを含み得る。この解析は、データセットを使用、解析および操作して、1つまたは複数のモデルを訓練してデプロイすることを含み得る。この解析は、場合によってはデータを並行して処理したりデータを用いてシミュレーションを行ったりする1つまたは複数のプロセッサによって実行され得る。たとえば、ビッグデータ解析は、チャットボットシステムのための1つまたは複数のモデルを生成して訓練するために、クラウドインフラストラクチャシステム702によって実行され得る。この解析に使用されるデータは、構造化データ（たとえば、データベースに格納されたデータまたは構造化されたモデルに従って構造化されたデータ）および／または構造化されていないデータ（たとえば、データプロブ（バイナリ・ラージ・オブジェクト））を含み得る。

30

【0157】

図7の例が示すように、クラウドインフラストラクチャシステム702は、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供されるさまざまなクラウドサービスの提供を容易にするために利用されるインフラストラクチャリソース730を含み得る。インフラストラクチャリソース730は、たとえば、処理リソース、ストレージまたはメモリリソース、ネットワーキングリソースなどを含み得る。特定の例において、アプリケーションから要求されるストレージを供給するために利用可能であるストレージ仮想マシンは、クラウドインフラストラクチャシステム702の一部でもよい。他の例において、ストレージ仮想マシンは、異なるシステムの一部でもよい。

40

【0158】

特定の例において、クラウドインフラストラクチャシステム702によってさまざまな顧客に提供されるさまざまなクラウドサービスをサポートするためのこれらのリソースの効率的なプロビジョニングを容易にするために、リソースは、リソースまたはリソースモジュール（「ポッド」とも称される）のセットに束ねられ得る。各リソースモジュールまたはポッドは、1つまたは複数のタイプのリソースの事前に統合されて最適化された組み合わせを備え得る。特定の例において、さまざまなタイプのクラウドサービス用に、さまざまなポッドが事前にプロビジョニングされ得る。たとえば、ポッドの第1のセットは、

50

データベースサービス用にプロビジョニングされてもよく、ポッドの第1のセットのポッドとは異なるリソースの組み合わせを含み得るポッドの第2のセットは、Javaサービス用にプロビジョニングされてもよい、などである。いくつかのサービスでは、サービスのプロビジョニングに割り当てられるリソースは、サービス間で共有され得る。

【0159】

クラウドインフラストラクチャシステム702自体は、クラウドインフラストラクチャシステム702のさまざまなコンポーネントによって共有されるサービス732を内部で使用してもよく、これにより、クラウドインフラストラクチャシステム702によるサービスのプロビジョニングが容易になる。これらの内部共有サービスは、セキュリティおよびアイデンティティサービス、統合サービス、企業リポジトリサービス、企業マネージャサービス、ウイルススキャンおよびホワイトリストサービス、高可用性、バックアップおよび回復サービス、クラウドサポートを可能にするためのサービス、電子メールサービス、通知サービス、ファイル転送サービスなどを含み得るが、それらに限定されるものではない。

【0160】

クラウドインフラストラクチャシステム702は、複数のサブシステムで構成されてもよい。これらのサブシステムは、ソフトウェアで実現されてもよく、またはハードウェアで実現されてもよく、またはそれらの組み合わせで実現されてもよい。図7に示すように、これらのサブシステムは、クラウドインフラストラクチャシステム702のユーザまたは顧客がクラウドインフラストラクチャシステム702と対話することを可能にするユーザインターフェースサブシステム712を含み得る。ユーザインターフェースサブシステム712は、ウェブインターフェース714、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供されるクラウドサービスが宣伝されて消費者が購入可能なオンラインストアインターフェース716、および他のインターフェース718といった、さまざまな異なるインターフェースを含み得る。たとえば、顧客は、クライアントデバイスを使用して、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供された1つまたは複数のサービスをインターフェース714、716および718のうちの1つまたは複数を使用して要求し得る（サービス要求734）。たとえば、顧客は、オンラインストアにアクセスして、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供されたクラウドサービスをブラウズして、顧客が申し込みたい、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供された1つまたは複数のサービスのサブスクリプションオーダーを行い得る。このサービス要求は、顧客および顧客が申し込みたい1つまたは複数のサービスを識別する情報を含み得る。たとえば、顧客は、クラウドインフラストラクチャシステム702によって提供されたサービスのサブスクリプションオーダーを行い得る。オーダーの一部として、顧客は、サービスが提供されるチャットボットシステムを識別する情報、および任意に、当該チャットボットシステムの1つまたは複数の資格証明を提供し得る。

【0161】

図7に示す例などの特定の例において、クラウドインフラストラクチャシステム702は、新たなオーダーを処理するように構成されたオーダー管理サブシステム（order management subsystem：OMS）720を備え得る。この処理の一部として、OMS720は、まだ行われていなければ、顧客のアカウントを作成して、要求されたサービスを顧客に提供するために請求書を顧客に発行するのに使用される請求書発行および／または課金情報を顧客から受信して、顧客情報を検証して、検証時に顧客のオーダーを確定して、さまざまなワークフローをオーケストレーションしてプロビジョニングに備えてオーダーを準備するように構成され得る。

【0162】

適切に検証されると、OMS720は次に、処理、メモリおよびネットワーキングリソースを含む注文のためのリソースを提供するように構成された注文提供サブシステム（order provisioning subsystem：OPS）724を呼び出し得る。プロビジョニングは、オーダーのためのリソースを割り当てて、顧客オーダーによって要求されたサービスを容

10

20

30

40

50

易にするようにこれらのリソースを構成することを含み得る。オーダーのためのリソースをプロビジョニングする態様およびプロビジョニングされたリソースのタイプは、顧客によってオーダーされたクラウドサービスのタイプによって決まり得る。たとえば、1つのワークフローに従って、OPS 724は、特定のクラウドサービスが要求されていると判断して、当該特定のクラウドサービスについて事前に構成されている可能性があるポッドの数を識別するように構成され得る。オーダーに割り当てられるポッドの数は、要求されたサービスのサイズ／量／レベル／範囲によって決まり得る。たとえば、割り当てられるポッドの数は、サービスによってサポートされるユーザの数、サービスが要求されている期間などに基づいて決定され得る。次に、割り当てられたポッドは、要求されたサービスを提供するように、特定の要求発行顧客に合わせてカスタマイズされ得る。

10

【0163】

特定の例において、上述のようなセットアップ段階の処理は、プロビジョニングプロセスの一部として、クラウドインフラストラクチャシステム702によって実行され得る。クラウドインフラストラクチャシステム702は、アプリケーションIDを生成して、クラウドインフラストラクチャシステム702自体によって提供されるストレージ仮想マシンの中から、またはクラウドインフラストラクチャシステム702以外の他のシステムによって提供されるストレージ仮想マシンから、アプリケーションのためのストレージ仮想マシンを選択し得る。

【0164】

クラウドインフラストラクチャシステム702は、要求されたサービスがいつ使用できる状態になるかを示すために、応答または通知744を要求している発行顧客に送信し得る。事例によっては、要求されたサービスの利益を顧客が使用および利用し始めることを可能にする情報（たとえば、リンク）が顧客に送信され得る。特定の例において、顧客がサービスを要求する場合、応答は、クラウドインフラストラクチャシステム702によって生成されたチャットボットシステムIDと、このチャットボットシステムIDに対応する、クラウドインフラストラクチャシステム702によって選択されたチャットボットシステムを識別する情報とを含み得る。

20

【0165】

クラウドインフラストラクチャシステム702は、サービスを複数の顧客に提供し得る。顧客ごとに、クラウドインフラストラクチャシステム702は、顧客から受信した1つまたは複数のサブスクリプションオーダーに関連する情報を管理して、これらのオーダーに関連する顧客データを保守整備して、要求されたサービスを顧客に提供する役割を担う。クラウドインフラストラクチャシステム702は、申し込まれたサービスの顧客の使用に関する使用量統計も収集し得る。たとえば、使用されたストレージの量、転送されたデータの量、ユーザの数、ならびにシステムアップ時間およびシステムダウン時間などについて統計が収集され得る。この使用量情報は、顧客に請求書を発行するのに使用され得る。請求書発行は、たとえば月1回のサイクルで行われてもよい。

30

【0166】

クラウドインフラストラクチャシステム702は、サービスを複数の顧客に並行して提供し得る。クラウドインフラストラクチャシステム702は、場合によっては専有情報を含むこれらの顧客の情報を格納し得る。特定の例において、クラウドインフラストラクチャシステム702は、顧客情報を管理して、ある顧客に関連する情報が別の顧客によってアクセス不可能であるように、管理された情報を分離するように構成されたアイデンティティ管理サブシステム（identity management subsystem：IMS）728を備える。IMS 728は、情報アクセス管理、認証および認可サービス、顧客のアイデンティティおよび役割および関連する機能を管理するためのサービスなどのアイデンティティサービスといった、さまざまなセキュリティ関連サービスを提供するように構成され得る。

40

【0167】

図8は、コンピュータシステム800の一例を示す図である。例によっては、コンピュータシステム800は、分散型環境内のデジタルアシスタントまたはチャットボットシス

50

テム、ならびに上記のさまざまなサーバおよびコンピュータシステムのうちのいずれかを実現するために使用され得る。図 8 に示すように、コンピュータシステム 800 は、処理サブシステム 804 を含むさまざまなサブシステムを含み、処理サブシステム 804 は、バスサブシステム 802 を介していくつかの他のサブシステムと通信する。これらの他のサブシステムは、処理加速ユニット 806 と、I/O サブシステム 808 と、ストレージサブシステム 818 と、通信サブシステム 824 とを含み得る。ストレージサブシステム 818 は、記憶媒体 822 とシステムメモリ 910 とを含む非一時的なコンピュータ読取可能記憶媒体を含み得る。

【0168】

バスサブシステム 802 は、コンピュータシステム 800 のさまざまなコンポーネントおよびサブシステムを意図した通りに互いに通信させるための機構を提供する。バスサブシステム 802 は、単一のバスとして概略的に示されているが、バスサブシステムの代替例は、複数のバスを利用してもよい。バスサブシステム 802 は、いくつかのタイプのバス構造のうちのいずれかでもよく、これらのバス構造は、さまざまなバスアーキテクチャのうちのいずれかを使用したメモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、ローカルバスなどを含む。たとえば、このようなアーキテクチャは、業界標準アーキテクチャ (Industry Standard Architecture: ISA) バス、マイクロチャネルアーキテクチャ (Micro Channel Architecture: MCA) バス、エンハンスド ISA (Enhanced ISA: EISA) バス、ビデオ・エレクトロニクス・スタンダード・アソシエーション (Video Electronics Standards Association: VESA) ローカルバス、および IEEE P1386.1 規格に従って製造されるメザニンバスとして実現され得る周辺コンポーネントインターコネクト (Peripheral Component Interconnect: PCI) バスなどを含み得る。

【0169】

処理サブシステム 804 は、コンピュータシステム 800 の動作を制御し、1つまたは複数のプロセッサ、特定用途向け集積回路 (application specific integrated circuit: ASIC) またはフィールドプログラマブルゲートアレイ (field programmable gate array: FPGA) で構成されてもよい。これらのプロセッサは、シングルコアプロセッサまたはマルチコアプロセッサを含み得る。コンピュータシステム 800 の処理リソースを、1つまたは複数の処理ユニット 832, 834 などに編成してもよい。処理ユニットは、1つもしくは複数のプロセッサ、同じもしくは異なるプロセッサからの1つもしくは複数のコア、コアとプロセッサとの組み合わせ、またはコアとプロセッサとの他の組み合わせを含み得る。いくつかの例において、処理サブシステム 804 は、グラフィックスプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (digital signal processor: DSP) などの1つまたは複数の特別目的コプロセッサを含み得る。いくつかの例において、処理サブシステム 804 の処理ユニットの一部または全部は、特定用途向け集積回路 (ASIC) またはフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) などのカスタマイズされた回路を使用して実現され得る。

【0170】

いくつかの例において、処理サブシステム 804 内の処理ユニットは、システムメモリ 810 内またはコンピュータ読取可能記憶媒体 822 上に格納された命令を実行し得る。さまざまな例において、処理ユニットは、さまざまなプログラムまたはコード命令を実行してもよく、複数の同時実行プログラムまたはプロセスを維持してもよい。どのようなときでも、実行対象のプログラムコードの一部または全部は、システムメモリ 810 内および/またはコンピュータ読取可能記憶媒体 822 上 (場合によっては、1つまたは複数のストレージデバイス上を含む) に常駐してもよい。好適なプログラミングを通じて、処理サブシステム 804 は、上記のさまざまな機能を提供し得る。コンピュータシステム 800 が1つまたは複数の仮想マシンを実行している事例では、1つまたは複数の処理ユニットは、各仮想マシンに割り当てられ得る。

【0171】

特定の例において、処理加速ユニット 806 は、コンピュータシステム 800 によって実行される処理全体を加速するように、カスタマイズされた処理を実行するように、または処理サブシステム 804 によって実行される処理の一部をオフロードするために、任意に提供され得る。

【0172】

入出力サブシステム 808 は、情報をコンピュータシステム 800 に入力するための、および／またはコンピュータシステム 800 からもしくはコンピュータシステム 800 を介して情報を出力するためのデバイスおよび機構を含み得る。一般に、入力デバイスという用語の使用は、情報をコンピュータシステム 800 に入力するためのすべての可能なタイプのデバイスおよび機構を含むように意図されている。ユーザインターフェース入力デバイスは、たとえば、キーボード、マウスまたはトラックボールなどのポインティングデバイス、ディスプレイに組み込まれたタッチパッドまたはタッチスクリーン、スクロールホイール、クリックホイール、ダイヤル、ボタン、スイッチ、キーパッド、音声コマンド認識システムによる音声入力デバイス、マイクロフォンおよび他のタイプの入力デバイスを含み得る。ユーザインターフェース入力デバイスは、ユーザが入力デバイスを制御し対話することを可能にする Microsoft Kinect（登録商標）モーションセンサー、Microsoft Xbox（登録商標）360 ゲームコントローラ、ジェスチャおよび音声コマンドを使用して入力を受け取るためのインターフェースを提供するデバイスなどのモーション感知および／またはジェスチャ認識デバイスも含み得る。ユーザインターフェース入力デバイスは、ユーザからの目の活動（たとえば、写真を撮っている間および／またはメニュー選択をしている間の「まばたき」）を検出し、目のジェスチャを入力デバイス（たとえば、Google Glass（登録商標））への入力として変換する Google Glass（登録商標）瞬き検出器などの目のジェスチャ認識デバイスも含み得る。さらに、ユーザインターフェース入力デバイスは、ユーザが音声コマンドを通じて音声認識システム（たとえば、Siri ナビゲータ）と対話することを可能にする音声認識センシングデバイスを含み得る。

【0173】

ユーザインターフェース入力デバイスの他の例としては、三次元（3D）マウス、ジョイスティックまたはポインティングスティック、ゲームパッドおよびグラフィックタブレット、ならびにオーディオ／ビジュアルデバイス（スピーカ、デジタルカメラ、デジタルカムコーダ、ポータブルメディアプレーヤ、ウェブカム、画像スキャナ、指紋スキャナ、バーコードリーダ 3D スキャナ、3D プリンタ、レーザレンジファインダ、および視線追跡デバイスなど）が挙げられるが、それらに限定されるものではない。さらに、ユーザインターフェース入力デバイスは、たとえば、コンピュータ断層撮影、磁気共鳴撮像、陽電子放出断層撮影および医療用超音波検査デバイスなどの医療用画像化入力デバイスを含み得る。ユーザインターフェース入力デバイスは、たとえば、MIDI キーボード、デジタル楽器などの音声入力デバイスも含み得る。

【0174】

一般に、「出力デバイス」という用語の使用は、情報をコンピュータシステム 800 からユーザまたは他のコンピュータに出力するための全ての可能なタイプのデバイスおよび機構を含むように意図されている。ユーザインターフェース出力デバイスは、ディスプレイサブシステム、表示灯、または音声出力デバイスなどの非ビジュアルディスプレイを含み得る。ディスプレイサブシステムは、陰極線管（cathode ray tube：CRT）、液晶ディスプレイ（liquid crystal display：LCD）またはプラズマディスプレイを使用するものなどのフラットパネルデバイス、投影デバイス、タッチスクリーンなどであり得る。たとえば、ユーザインターフェース出力デバイスは、モニタ、プリンタ、スピーカ、ヘッドフォン、自動車ナビゲーションシステム、プロッタ、音声出力デバイスおよびモデムなどの、テキスト、グラフィックスおよび音声／映像情報を視覚的に伝えるさまざまなディスプレイデバイスを含み得るが、それらに限定されるものではない。

【0175】

ストレージサブシステム 818 は、コンピュータシステム 800 によって使用される情報およびデータを格納するためのリポジトリまたはデータストアを提供する。ストレージサブシステム 818 は、いくつかの例の機能を提供する基本的なプログラミングおよびデータ構造を格納するための有形の非一時的なコンピュータ読取可能記憶媒体を提供する。ストレージサブシステム 818 は、処理サブシステム 804 によって実行されると上記の機能を提供するソフトウェア（たとえば、プログラム、コードモジュール、命令）を格納し得る。このソフトウェアは、処理サブシステム 804 の 1 つまたは複数の処理ユニットによって実行され得る。ストレージサブシステム 818 は、本開示の教示に係る認証も提供し得る。

【0176】

ストレージサブシステム 818 は、揮発性および不揮発性メモリデバイスを含む 1 つまたは複数の非一時的メモリデバイスを含み得る。図 8 に示すように、ストレージサブシステム 818 は、システムメモリ 810 と、コンピュータ読取可能記憶媒体 822 とを含む。システムメモリ 810 は、いくつかのメモリを含んでもよく、これらのメモリは、プログラム実行中に命令およびデータを格納するための揮発性メインランダムアクセスメモリ（random access memory：RAM）、および、固定命令が格納される不揮発性リードオンリメモリ（read only memory：ROM）またはフラッシュメモリを含む。いくつかの実現例において、起動中などにコンピュータシステム 800 内の要素間で情報を転送するのを支援する基本的なルーチンを含む基本入出力システム（basic input/output system：BIOS）は、一般に、ROM に格納され得る。RAM は、一般に、処理サブシステム 804 によって現在動作および実行されているデータおよび／またはプログラムモジュールを含む。いくつかの実現例において、システムメモリ 810 は、スタティックランダムアクセスメモリ（static random access memory：SRAM）、ダイナミックランダムアクセスメモリ（dynamic random access memory：DRAM）などの複数の異なるタイプのメモリを含み得る。

【0177】

一例として、図 8 に示すように、システムメモリ 810 は、実行中のアプリケーションプログラム 812（ウェブブラウザ、中間層アプリケーション、リレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）などのさまざまなアプリケーションを含み得る）、プログラムデータ 814 およびオペレーティングシステム 816 をロードし得るが、それらに限定されるものではない。一例として、オペレーティングシステム 816 は、Microsoft Windows（登録商標）、Apple Macintosh（登録商標）および／または Linux オペレーティングシステムのさまざまなバージョン、市販のさまざまな UNIX（登録商標）または UNIX 系オペレーティングシステム（さまざまな GNU/Linux オペレーティングシステム、Google Chrome（登録商標）OS などを含むが、これらに限定されない）、ならびに iOS、Windows（登録商標）Phone、Android（登録商標）OS、BlackBerry（登録商標）OS、Palm（登録商標）OS オペレーティングシステムなどのモバイル OS を含み得る。

【0178】

コンピュータ読取可能記憶媒体 822 は、いくつかの例の機能を提供するプログラミングおよびデータ構造を格納し得る。コンピュータ読取可能媒体 822 は、コンピュータ読取可能な命令、データ構造、プログラムモジュールおよび他のデータのストレージをコンピュータシステム 800 に提供し得る。処理サブシステム 804 によって実行されると上記の機能を提供するソフトウェア（プログラム、コードモジュール、命令）は、ストレージサブシステム 818 に格納され得る。一例として、コンピュータ読取可能記憶媒体 822 は、ハードディスクドライブ、磁気ディスクドライブ、CD ROM、DVD、ブルーレイ（登録商標）ディスクなどの光ディスクドライブ、または他の光学媒体などの不揮発性メモリを含み得る。コンピュータ読取可能記憶媒体 822 は、Zip（登録商標）ドライブ、フラッシュメモリカード、ユニバーサルシリアルバス（universal serial bus：U

10

20

30

40

50

S B) フラッシュドライブ、セキュアデジタル (secure digital: S D) カード、DVD ディスク、デジタルビデオテープなどを含み得るが、それらに限定されるものではない。コンピュータ読取可能記憶媒体 8 2 2 は、フラッシュメモリベースの S S D、企業フラッシュドライブ、ソリッドステート R O M などの不揮発性メモリに基づくソリッドステートドライブ (solid-state drive: S S D)、ソリッドステート R A M、ダイナミック R A M、スタティック R A M などの揮発性メモリに基づく S S D、D R A M ベースの S S D、磁気抵抗 R A M (magnetoresistive R A M: M R A M) S S D、および D R A M ベースの S S D とフラッシュメモリベースの S S D との組み合わせを使用するハイブリッド S S D も含み得る。

【0179】

特定の例において、ストレージサブシステム 8 1 8 は、コンピュータ読取可能記憶媒体 8 2 2 にさらに接続可能なコンピュータ読取可能記憶媒体リーダ 8 2 0 を含み得る。リーダ 8 2 0 は、ディスク、フラッシュドライブなどのメモリデバイスからデータを受信し、読み取るように構成され得る。

【0180】

特定の例において、コンピュータシステム 8 0 0 は、処理およびメモリリソースの仮想化を含むがそれに限定されるものではない仮想化技術をサポートし得る。たとえば、コンピュータシステム 8 0 0 は、1 つまたは複数の仮想マシンを実行するためのサポートを提供し得る。特定の例において、コンピュータシステム 8 0 0 は、仮想マシンの構成および管理を容易にするハイパーバイザなどのプログラムを実行し得る。各仮想マシンは、割り当てられたメモリ、計算 (たとえば、プロセッサ、コア)、入出力およびネットワークングリソースでもよい。各仮想マシンは、一般に、他の仮想マシンから独立して動作する。仮想マシンは、一般に、それ自体のオペレーティングシステムを実行し、このオペレーティングシステムは、コンピュータシステム 8 0 0 によって実行される他の仮想マシンによって実行されるオペレーティングシステムと同じでも異なってもよい。したがって、場合によっては、複数のオペレーティングシステムがコンピュータシステム 8 0 0 によって同時に実行されてもよい。

【0181】

通信サブシステム 8 2 4 は、他のコンピュータシステムおよびネットワークへのインターフェースを提供する。通信サブシステム 8 2 4 は、他のシステムとコンピュータシステム 8 0 0 との間のデータの送受のためのインターフェースとして機能する。たとえば、通信サブシステム 8 2 4 は、コンピュータシステム 8 0 0 が、1 つまたは複数のクライアントデバイスとの間で情報を送受信するための、インターネットを介したクライアントデバイスとの通信チャネルを確立することを可能にし得る。たとえば、コンピュータシステム 8 0 0 を使用して図 1 に示すボットシステム 1 2 0 を実現する場合、通信サブシステムは、アプリケーションに合わせて選択されたチャットボットシステムと通信するのに使用され得る。

【0182】

通信サブシステム 8 2 4 は、有線および／または無線通信プロトコルの両方をサポートし得る。特定の例において、通信サブシステム 8 2 4 は、無線音声および／またはデータネットワーク (たとえば、セルラー電話技術、3 G、4 G または E D G E (enhanced data rates for global evolution) などの高度データネットワーク技術、W i F i (登録商標) (I E E E 8 0 2 . X X f a m i l y 規格、または他のモバイル通信技術、またはそれらの任意の組み合わせ) にアクセスするための無線周波数 (R F) トランシーバコンポーネント、グローバルポジショニングシステム (global positioning system: G P S) 受信コンポーネントおよび／または他のコンポーネントを含み得る。いくつかの例において、通信サブシステム 8 2 4 は、無線インターフェースに加えて、またはその代わりに、有線ネットワーク接続性 (たとえば、イーサネット) を提供してもよい。

【0183】

通信サブシステム 8 2 4 は、さまざまな形式でデータを送受信し得る。いくつかの例に

10

20

30

40

50

において、他の形式に加えて、通信サブシステム 824 は、構造化されたおよび／または構造化されていないデータフィード 826、イベントストリーム 828、イベント更新情報 830 などの形式で入力通信を受信し得る。たとえば、通信サブシステム 824 は、Twitter（登録商標）フィード、Facebook（登録商標）更新情報、リッチ・サイト・サマリ（Rich Site Summary：RSS）フィードなどのウェブフィード、および／または、1 つもしくは複数のサード・パーティ情報源からのリアルタイム更新情報などのデータフィード 826 をソーシャルメディアネットワークおよび／または他の通信サービスのユーザからリアルタイムで受信（または、送信）するように構成され得る。

【0184】

特定の例において、通信サブシステム 824 は、連続データストリームの形式でデータを受信するように構成されてもよく、当該連続データストリームは、明確な終端を伴わない、本来は連続的または無限であり得るリアルタイムイベントのイベントストリーム 828 および／またはイベント更新情報 830 を含み得る。連続データを生成するアプリケーションの例としては、たとえば、センサデータアプリケーション、金融ティッカー、ネットワーク性能測定ツール（たとえば、ネットワーク監視およびトラフィック管理アプリケーション）、クリックストリーム解析ツール、自動車交通監視などを挙げることができる。

【0185】

また、通信サブシステム 824 は、データをコンピュータシステム 800 から他のコンピュータシステムまたはネットワークに伝えるように構成され得る。このデータは、構造化されたおよび／または構造化されていないデータフィード 826、イベントストリーム 828、イベント更新情報 830 などのさまざまな異なる形式で 1 つまたは複数のデータベースに伝えられてもよく、これらの 1 つまたは複数のデータベースは、コンピュータシステム 800 に結合された 1 つまたは複数のストリーミングデータソースコンピュータと通信し得る。

【0186】

コンピュータシステム 800 は、ハンドヘルドポータブルデバイス（たとえば、iPhone（登録商標）携帯電話、iPad（登録商標）計算タブレット、PDA）、ウェアラブルデバイス（たとえば、Google Glass（登録商標）ヘッドマウントディスプレイ）、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレーム、キオスク、サーバラック、または任意の他のデータ処理システムなどのさまざまな種類のうちの 1 つでもよい。コンピュータおよびネットワークの性質は常に変化するため、図 8 に示すコンピュータシステム 800 の説明は、特定の例として意図されているに過ぎない。図 8 に示すシステムよりも多いまたは少ないコンポーネントを有する多くの他の構成が可能である。本明細書で提供される開示および教示に基づいて、さまざまな例を実施する他の方法および／または方法があることを理解されたい。

【0187】

特定の例について説明してきたが、さまざまな変形例、変更例、代替構成および等価物が可能である。例は、特定の具体的なデータ処理環境内での動作に限定されるものではなく、複数のデータ処理環境内で自由に動作することが可能である。さらに、特定の一連のトランザクションおよびステップを使用して特定の例について説明してきたが、これは限定的であるよう意図されるものではないということが当業者に明らかであろう。一部のフローチャートは、動作をシーケンシャルなプロセスとして説明しているが、これらの動作の多くは、並列にまたは同時に実行されてもよい。また、動作の順序は、並べ替えられてもよい。プロセスは、図面に含まれていない追加のステップを有してもよい。上記の例のさまざまな特徴および局面は、個々に使用されてもよく、または一緒に使用されてもよい。

【0188】

さらに、ハードウェアとソフトウェアとの特定の組み合わせを使用して特定の例について説明してきたが、ハードウェアとソフトウェアとの他の組み合わせも可能であるということが認識されるべきである。特定の例は、ハードウェアのみで実現されてもよく、ソフトウェアのみで実現されてもよく、またはそれらの組み合わせを使用して実現されてもよ

10

20

30

40

50

い。本明細書に記載されているさまざまなプロセスは、任意の組み合わせで同じプロセッサ上で実現されてもよく、または任意の組み合わせで異なるプロセッサ上で実現されてもよい。

【0189】

デバイス、システム、コンポーネントまたはモジュールは、特定の動作または機能を実行するように構成されるものとして説明されているが、このような構成は、たとえば、動作を実行するように電子回路を設計することによって、非一時的なメモリ媒体に格納されたコードもしくは命令を実行するようにプログラムされたコンピュータ命令もしくはコード、もしくはプロセッサもしくはコアを実行するなど、動作を実行するようにプログラム可能電子回路（マイクロプロセッサなど）をプログラムすることによって、またはそれらの任意の組み合わせによって実現されてもよい。プロセスは、プロセス間通信のための従来の技術を含むがそれに限定されるものではないさまざまな技術を使用して通信することができ、異なるプロセスペアは異なる技術を使用してよく、同じプロセスペアは異なるタイミングで異なる技術を使用してよい。

10

【0190】

例を十分に理解するために、本開示では具体的な詳細が示されている。しかしながら、これらの具体的な詳細がなくても例を実施することができる。たとえば、周知の回路、プロセス、アルゴリズム、構造および技術は、例を曖昧にすることを回避するために、不必要な詳細なしに示されている。この説明は、例示的な例を提供しているに過ぎず、他の例の範囲、適用性または構成を限定するよう意図するものではない。むしろ、例の上記の説明は、さまざまな例を実現するための実施可能な程度の説明を当業者に提供するであろう。要素の機能および配置の点でさまざまな変更がなされてもよい。

20

【0191】

したがって、明細書および図面は、限定的な意味ではなく例示的な意味で捉えられるべきである。しかしながら、特許請求の範囲に記載されているより広い精神および範囲から逸脱することなく、追加、減算、削除ならびに他の変形および変更がなされてもよいとは明らかであろう。したがって、特定の例について説明してきたが、これらは限定的であることを意図するものではない。さまざまな変形例および等価物は、以下の特許請求の範囲内である。

【0192】

上記の明細書では、本開示の局面をその具体的な例を参照して説明しているが、本開示はそれに限定されるものではないということを当業者は認識するであろう。上記の開示のさまざまな特徴および局面は、個々に使用されてもよく、または一緒に使用されてもよい。さらに、例は、明細書のより広い精神および範囲から逸脱することなく、本明細書に記載されているものを越える多くの環境およびアプリケーションで利用されてもよい。したがって、明細書および図面は、限定的ではなく例示的であると見なされるべきである。

30

【0193】

上記の説明では、例示の目的で、方法は特定の順序で記載された。代替例において、これらの方法は、記載されている順序とは異なる順序で実行されてもよい、ということが理解されるべきである。また、上記の方法は、ハードウェアコンポーネントによって実行されてもよく、または命令でプログラムされた汎用もしくは特別目的プロセッサもしくは論理回路などのマシンに上記の方法を実行させるのに使用され得る機械によって実行可能な命令のシーケンスで具体化されてもよい、ということが理解されるべきである。これらの機械によって実行可能な命令は、CD-ROMもしくは他のタイプの光ディスク、フロッピー（登録商標）ディスケット、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、磁気もしくは光カード、フラッシュメモリ、または電子命令を格納するのに適した他のタイプの機械読取可能媒体などの1つまたは複数の機械読取可能媒体に格納され得る。代替的に、これらの方法は、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせによって実行されてもよい。

40

【0194】

コンポーネントが特定の動作を実行するように構成されるものとして説明される場合、

50

このような構成は、たとえば動作を実行するように電子回路もしくは他のハードウェアを設計することによって、動作を実行するようにプログラム可能電子回路（たとえば、マイクロプロセッサもしくは他の好適な電子回路）をプログラムすることによって、またはそれらの任意の組み合わせによって実現することができる。

【 0 1 9 5 】

本明細書では本願の例示的な例について詳細に説明したが、本発明の概念はさまざまに具体化され、採用されてもよく、添付の特許請求の範囲は、先行技術によって限定される場合を除き、そのような変形例を包むように解釈されることが意図されていることが理解されるべきである。

10

20

30

40

50

【図 3】

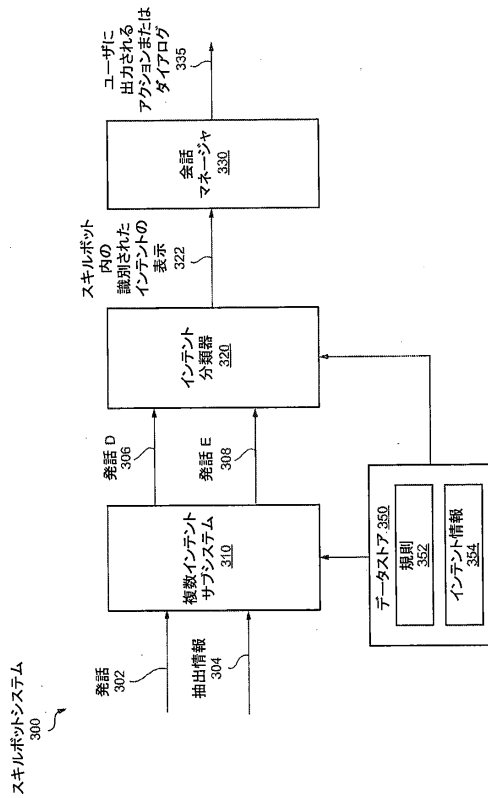


FIG. 3

【図 4】

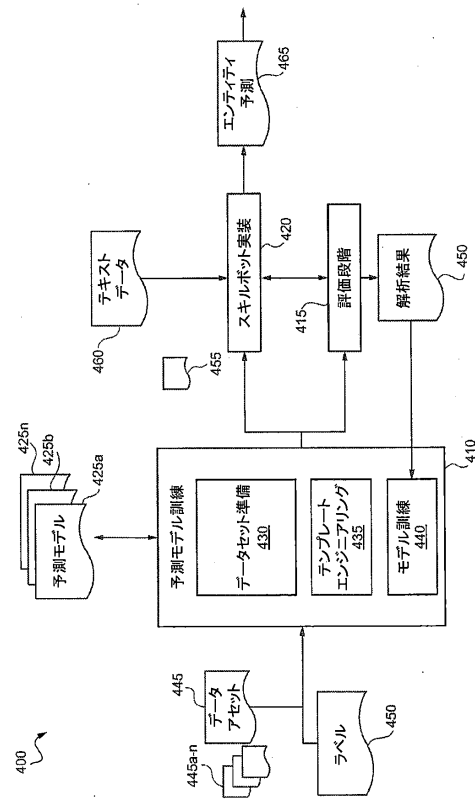


FIG. 4

【図 5 A】

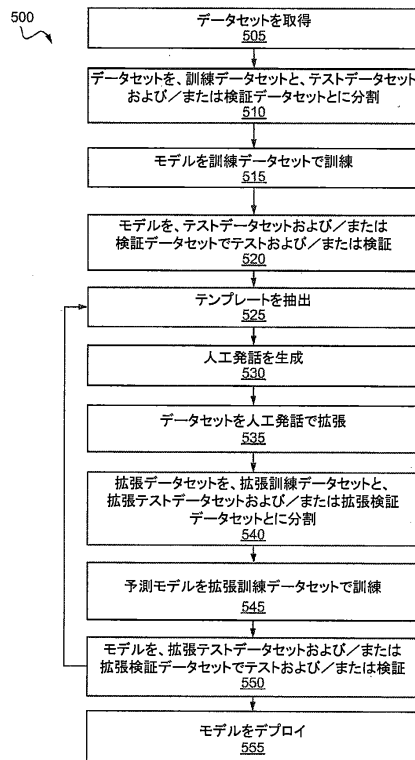


FIG. 5A

【図 5 B】

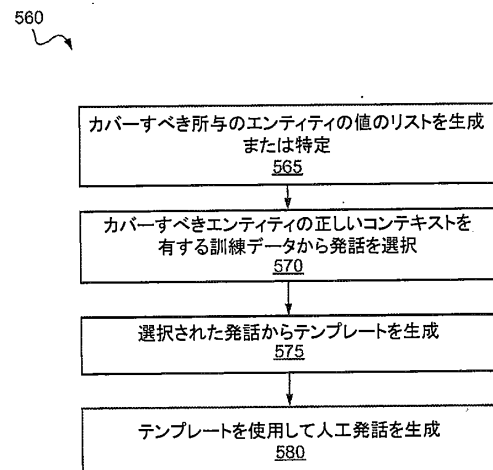


FIG. 5B

【図 5 C】

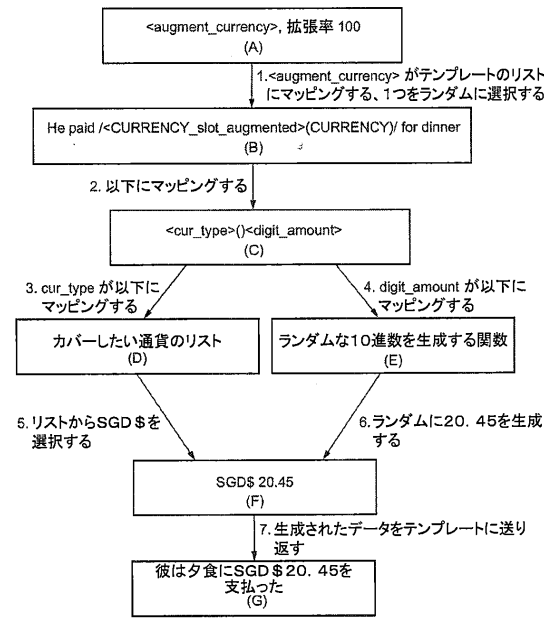


FIG. 5C

【図 6】

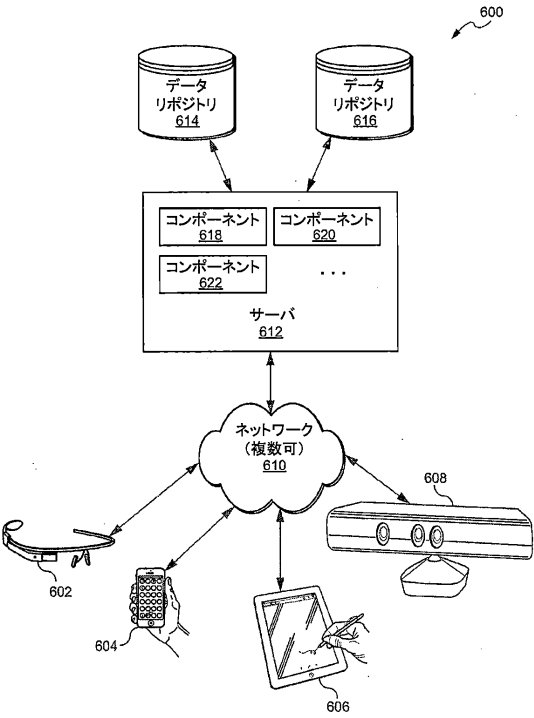


FIG. 6

【図 7】

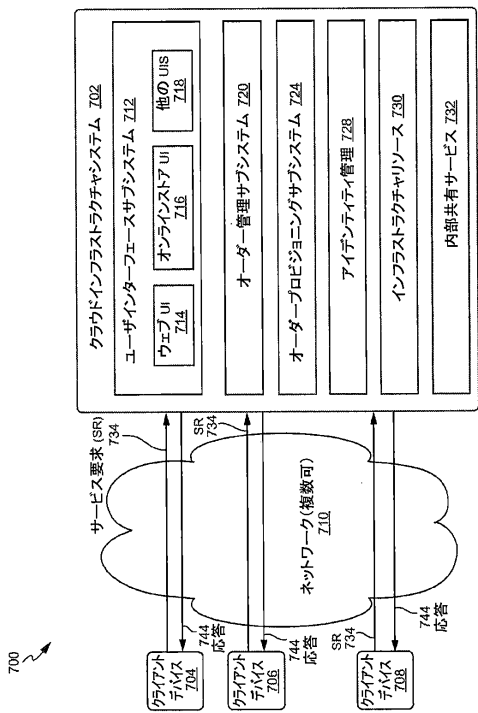


FIG. 7

【図 8】

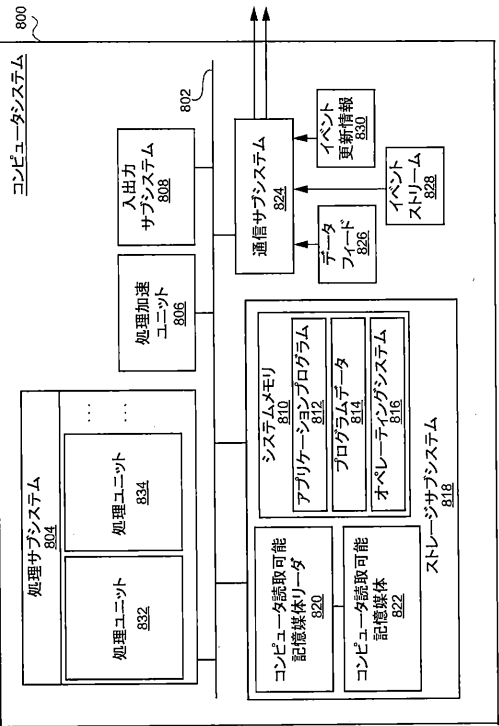


FIG. 8

フロントページの続き

- アメリカ合衆国、94065 カリフォルニア州、レッドウッド・シティー、オラクル・パークウェイ、500
- (72)発明者 カヌガ、アシュナ・デバング
アメリカ合衆国、94065 カリフォルニア州、レッドウッド・シティー、オラクル・パークウェイ、500
- (72)発明者 ジャラルッディン、エリアス・ルクマン
アメリカ合衆国、94065 カリフォルニア州、レッドウッド・シティー、オラクル・パークウェイ、500
- (72)発明者 ビシュノイ、ビシャル
アメリカ合衆国、94065 カリフォルニア州、レッドウッド・シティー、オラクル・パークウェイ、500
- (72)発明者 ジョンソン、マーク・エドワード
アメリカ合衆国、94065 カリフォルニア州、レッドウッド・シティー、オラクル・パークウェイ、500
- 審査官 齊藤 貴孝
- (56)参考文献 特開2005-316247 (JP, A)
米国特許出願公開第2019/0180196 (US, A1)
特開2010-198189 (JP, A)
馬勝 淳史, 第4回 VUIシステムの設計フロー (後編) 同じ命令でもユーザーの言い回しは様々 30個を目安にバリエーションを洗い出す, 日経クラウドファースト, 日本, 日経BP社, 2018年09月20日, 第30号, p. 41-49
大林 弘明, データ拡張を用いた固有表現抽出の精度向上, 言語処理学会第25回年次大会発表論文集 [online], 言語処理学会, 2019年03月04日, pp.1253~1256, Internet <URL: http://www.anlp.jp/proceedings/annual_meeting/2019/pdf_dir/P7-3.pdf>
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 40/00-40/58
G06F 16/00-16/958