

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4901738号
(P4901738)

(45) 発行日 平成24年3月21日 (2012. 3. 21)

(24) 登録日 平成24年1月13日 (2012.1.13)

(51) Int. Cl.		F I			
G06N	5/04	(2006.01)	G06N	5/04	580A
G06N	3/00	(2006.01)	G06N	3/00	560A
G10L	15/22	(2006.01)	G10L	15/22	300Z

請求項の数 17 (全 65 頁)

(21) 出願番号	特願2007-531341 (P2007-531341)	(73) 特許権者	500046438
(86) (22) 出願日	平成17年9月7日 (2005. 9. 7)		マイクロソフト コーポレーション
(65) 公表番号	特表2008-512789 (P2008-512789A)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
(43) 公表日	平成20年4月24日 (2008. 4. 24)		2-6399 レッドモンド ワン マイ
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/032039		クロソフト ウェイ
(87) 国際公開番号	W02006/031609	(74) 代理人	100077481
(87) 国際公開日	平成18年3月23日 (2006. 3. 23)		弁理士 谷 義一
審査請求日	平成20年8月26日 (2008. 8. 26)	(74) 代理人	100088915
(31) 優先権主張番号	10/939, 288		弁理士 阿部 和夫
(32) 優先日	平成16年9月10日 (2004. 9. 10)	(72) 発明者	デビッド アール. ウィリアムズ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 98052 ワシントン
			州 レッドモンド ワン マイクロソフト
			ウェイ マイクロソフト コーポレーシ
			ョン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械学習

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータによって実行される方法であって、

第1の当事者タイプのメンバと第2の当事者タイプのメンバとの間の1つの会話セットを受け取ることであって、前記会話はそれぞれ、前記第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーション、および前記第1の当事者タイプの前記メンバの前記コミュニケーションに回答する、前記第2の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを含むこと、

前記第1の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションを第1のクラスタセットにグループ化すること、

前記第1の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションの前記グループ化に基づいて、前記第2の当事者タイプのメンバの前記応答側コミュニケーションを第2のクラスタセットにグループ化すること、ならびに

前記第2のクラスタセット中の1つまたは複数のクラスタ用の1組の第2の当事者タイプ分類器を生成することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記コミュニケーションは、発声を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記コミュニケーションは、テキストメッセージを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションは、コールセンターにいる人間カスタマーサービスエージェントのコミュニケーションを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションは、コールセンターと交信する人間とコミュニケーションをとるように構成されたソフトウェアエージェントのコミュニケーションを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 の当事者のメンバの前記コミュニケーションは、コールセンターと交信した人間のコミュニケーションを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記分類器は、サポートベクターマシンを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記分類器は、決定木を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

第 1 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションは、第 1 のクラスタセットにグループ化されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

20

第 1 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを第 1 のクラスタセットにグループ化することは、前記コミュニケーションの意味特徴を判定することを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを第 1 のクラスタセットにグループ化することは、前記第 1 の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションの意味に基づくことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 のクラスタセット中の 1 つまたは複数のクラスタ用の 1 組の第 1 の当事者タイプ分類器を生成することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記第 1 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを第 1 のクラスタセットにグループ化することは、

前記第 1 の当事者タイプのメンバからの情報要求に対応するコミュニケーションを第 1 のクラスタセットにグループ化することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 2 の当事者タイプのメンバの応答側コミュニケーションを、前記第 1 の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションの前記グループ化に基づいて、第 2 のクラスタセットにグループ化することは、

前記第 2 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを、前記第 1 の当事者タイプのメンバからの前記情報要求への応答に対応するグループにグループ化することを含むことを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記第 2 の当事者タイプのメンバの応答側コミュニケーションを、前記第 1 の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションの前記グループ化に基づいて、第 2 のクラスタセットにグループ化することは、

前記第 1 の当事者タイプ分類器を使って、前記第 1 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを、前記第 1 の当事者タイプのクラスタに分類すること、

前記第 1 の当事者タイプのメンバの前記分類されたコミュニケーションに続く前記第 2 の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを、前記第 1 の当事者タイプの前記ク

50

ラストに関する前記第2の当事者タイプのクラスタにグループ化することを含むことを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項16】

前記第1の当事者タイプの前記クラスタは、前記第1の当事者タイプのメンバによって行われた情報要求に関し、前記第2の当事者タイプの前記クラスタは、前記第2の当事者タイプのメンバによって与えられた前記情報要求への応答に関することを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記第1の当事者タイプのメンバと前記第2の当事者タイプのメンバとの間の第2の会話セットを受け取ることであって、前記会話はそれぞれ、前記第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーション、および前記第1の当事者タイプの前記メンバの前記コミュニケーションに

10

、
前記第2の当事者タイプ分類器を適用して、前記第2の当事者タイプのメンバの前記コミュニケーションをグループ化すること、

前記第2のクラスタセット中のクラスタ用の第2の当事者タイプ分類器を、前記クラスタ中のグループ化された前記コミュニケーションに関するデータを使って生成し直すことをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本明細書は、自動化応答システムにおける機械学習に関する。

【背景技術】

【0002】

会話が管理されるあるアプリケーションが、顧客コンタクトセンター内にある。顧客コンタクトセンター、たとえばコールセンターは、新経済において、企業の最も重要であり動的な分野の1つとして出現した。今日の厳しい経済環境において、費用効果が高くなるように顧客にサービス提供し、つなぎ止めることが、戦略的に重要である。ほとんどの企業は、満足している顧客を保ち続けることの方が、新規顧客を獲得するよりも費用がかからないことを理解している。すべての顧客対話のうち半数を超えるものに対する企業の接点として、コンタクトセンターは、成功を収める事業戦略の土台となった。

30

【0003】

コンタクトセンターの重要性が増しつつあるのが、最近の現象である。伝統的には、カスタマーサービスは、ほとんどの組織によって、高いにも関わらず、事業を行うのに必要なコストであり、問題および非効率性を伴うと見なされていた。大量の通話は通常、トレーニングされたスタッフを閉口させ、顧客に対して長時間話し中の待ち行列を生じさせる。不適切な情報システムは、ほとんどの発信者に対して、基本情報を何回か繰り返すことを要求する。このため、推定20パーセントの買物客は、組織のコンタクトセンターに電話しなければならない事態に直面すると、ウェブサイトを見限り、より多くの客が、保留待ち行列または苛立たせるようなメニュー選択肢に遭遇すると、通話を諦める。さらに、顧客コンタクトセンターは、並外れた業務コストに相当し、平均的事業に対する収益の約10パーセントを消費している。労働コストは、この支出の上位を占め、産業界の並外れて高い離職率により、新たなエージェントの採用およびトレーニングが際限なく続いている。

40

【0004】

事業にとっては残念ながら、費用効果が高いカスタマーサービスを保証するという目標は、より困難になりつつある。インターネットにより、組織とその顧客との間のコミュニケーションの激増が推進された。顧客は、インターネット経済では、サービスに対してより高い価値を置いている。というのは、オンラインで購入される製品およびサービスが、従来の販売チャネルを通して購入されたものよりも多数の照会を生じさせるからである。

50

コンタクトセンターの役割は、ビジネスパートナー、投資家、さらには会社の従業員など、新たな消費者へのサービス提供を含むまでに拡大した。効果の高い新規の広告およびマーケティング構想により、顧客は、情報を取得するために、既に過剰負担であるコンタクトセンターと対話するようになってきている。電話の呼出しに加えて、照会は今では、eメール、ウェブメールおよびチャットを含む、新たなウェブベースのテキストチャネルを介して行われ、これが、カスタマーサービス業務に過大な負担をかけている。

【0005】

優れたカスタマーサービスの増しつつある重要性およびそのようなサービスを実現する上での障害が結びついて、カスタマーサービスの挑戦課題となっている。

【0006】

【特許文献1】米国特許第6401061号

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0007】

一態様では、本発明は、以前記録されたエージェント - 発信者間会話（たとえば、人間エージェント - 発信者間会話）セットに取り込まれたエージェントコミュニケーション（たとえば、発声、テキストメッセージなど）を用いて、1組のエージェント分類器をトレーニングすることを特徴とする。エージェント分類器から、発信者の発声を突き止め、クラスタ化することができる。クラスタ化された発信者の発声は、1組の発信者クラスタをトレーニングするのに使うことができる。

【0008】

別の態様では、本発明は、分類器（たとえば、エージェントや発信者分類器）を使って、以前記録されたエージェント - 発信者間会話におけるコミュニケーションを分類し、分類されたコミュニケーションを、関連する分類器用のトレーニングセットに追加し、分類器を組立て直すことによって、発信者クラスタを増補することを特徴とする。

【0009】

別の態様では、本発明は、エージェント分類器を使って、以前記録されたエージェント - 発信者間会話セットの中の共通エージェント要求パターンを識別することを特徴とする。こうした共通エージェント要求パターンは、特定の通話タイプ（たとえば、同じ初期発信者要求に係る通話）に関連し得る。こうしたエージェント要求パターンは、たとえば、アプリケーション開発者によって、自動化応答システムの会話の流れを考案するのに使うことができる。

【0010】

別の態様では、本発明は、同じ情報について尋ねる様々なフレーズのエージェント質問に対する発信者応答の分布を用いて、発信者から所望の応答を生じる可能性が最も高い、自動化応答システム用の質問の言い回しを判定することを特徴とする。

【0011】

別の態様では、本発明は、第1の当事者タイプのメンバ（たとえば、人間エージェントやソフトウェアエージェント）と第2の当事者タイプのメンバ（たとえば、人間発信者）との間の1つの会話セットを受け取ることを含む方法を特徴とし、会話はそれぞれ、第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーションと、第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーション（たとえば、要求に対して発話された応答）に回答する、第2の当事者タイプのメンバのコミュニケーション（たとえば、発話された要求）とを含む。本方法は、第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーションを第1のクラスタセットにグループ化すること、および次いで、第2の当事者タイプのメンバの、応答側コミュニケーションを、第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーションのグループ化に基づいて、第2のクラスタセットにグループ化することも含む。本方法は、マシンによって、第2のクラスタセット中の1つまたは複数のクラスタ用に、1組の第2の当事者タイプ分類器（たとえば、サポートベクターマシンや決定木）を生成することも含む。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明のこの態様の実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含む。本方法は、自動化音声応答システムや自動化テキストメッセージ通信応答システムなど、自動化応答システム用の初期アプリケーションを開発するのに用いることができる。第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーションは、コンピュータを使って、第1のクラスタセットにグループ化することができる。たとえば、コンピュータプロセスは、最初にコミュニケーションの意味特徴を判定し、次いで、意味特徴に基づいて、コミュニケーションをクラスタにグループ化することができる。

【0013】

第1グループのメンバのコミュニケーショングループは、そのコミュニケーションの意味に基づいてグループ化することができる。言い換えると、コミュニケーションは、あるグループ中のコミュニケーションすべてが同じ意味をもつが、異なる言い回しをもち得るようにグループ化することができる。第2当事者タイプのメンバのコミュニケーショングループは、第1の当事者タイプのメンバからの、情報を求める要求への応答に対応するグループにグループ化することができる。

10

【0014】

本方法は、第1の当事者タイプのメンバと第2の当事者タイプのメンバとの間の第2組の会話セットを受け取ること、第2の当事者タイプ分類器を適用して、第2の当事者タイプのメンバのコミュニケーションをグループ化すること、およびマシンによって、クラスタ中のグループ化されたコミュニケーションに関するデータを使って、第2のクラスタセット中のあるクラスタ向けの第2の当事者タイプ分類器を生成し直すことをさらに含み得る。

20

【0015】

別の態様では、本発明は、1組の分類器を適用して、応答側コミュニケーションも含む会話の一部である開始側コミュニケーション（たとえば、エージェントからの情報要求）をカテゴリ化すること、およびカテゴリ化されたコミュニケーションを用いて、共通のコミュニケーションパターンを識別することを特徴とする。

【0016】

本発明の実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。本方法は、会話セット中の会話を、主題（たとえば、コールセンターに電話した発信者の目的である主題）によってグループ化すること、および識別された共通のコミュニケーションパターンを、そのグループに関連づけることをさらに含み得る。

30

【0017】

別の態様では、本発明は、1組の分類器（たとえば、サポートベクターマシン）を適用して、第1の当事者タイプのメンバと第2の当事者タイプのメンバとの間の会話における、第1の当事者タイプのメンバのコミュニケーションをカテゴリ化すること、および第1の当事者タイプのメンバの、カテゴリ化されたコミュニケーションの組合せまたは並びに基づいて、会話の主題を判定することを特徴とする。

【0018】

本発明の実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。本方法は、カテゴリ化されたコミュニケーションの並びを、既知の主題を有する会話に関連づけられた、カテゴリ化されたコミュニケーションの並びと突き合わせることも含み得る。

40

【0019】

別の態様では、本発明は、発信者と自動化応答システム（たとえば、自動化テキストメッセージ通信応答システムや自動化音声応答システム）との間に発生したコミュニケーションの例を使って、システムの性能を向上させることを特徴とする。

【0020】

別の態様では、本発明は、いくつかの選択基準に基づいて、自動化応答システム用の学習機会の例を選択することを特徴とする。選択基準は、システムが学習するための例が信用できるものであることを保証するのに助けるために、（たとえば、ユーザによってグラフィカルユーザインターフェイスを介して）選ぶことができる。選択基準は、システムが

50

、結果としてシステムに対して有意義な改良をもたらす例のみを選択することを保証するように選ぶこともできる。結果としてシステムに対して有意義な改良をもたらさない例を無視することによって、システムは、リソース（たとえば、改良を実現する任務を負わされた処理リソースや、学習例を検討し、または承認する任務を負わされた、人間が管理するリソース）に対する負担を最小限にするのを助ける。

【0021】

別の態様では、本発明は、少なくともそのいくつか、人と、コンタクトセンターに関連するエージェント（たとえば、人間エージェントやソフトウェアエージェント）との間の一連のコミュニケーション（たとえば、発声、テキストメッセージなど）を含む会話のデジタル表現を受け取ること、ならびに1つまたは複数の選択基準が満たされる場合、あるコミュニケーションを学習機会として選択することを含む、コンタクトセンターに関連づけられた自動化応答システム用の学習機会を選択する方法を特徴とする。

10

【0022】

実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。選択基準は、コミュニケーションの後に人とエージェントの間にコミュニケーションのやり取りが続くという要件、コミュニケーションの後に人とエージェントの間の、後続の成功したいくつかのコミュニケーションやり取りが続くという要件、コミュニケーションが、エージェントによって課された満足性質問に対して、人が肯定的に回答した会話に含まれるという要件、第1の会話中のコミュニケーションが、他のいくつかの会話中に発生する同様のコミュニケーションによって確認されるという要件、またはコミュニケーションが、コミュニケーションを用いて組み立てられた1組の分類器に、以前の1組の分類器が正しく分類したコミュニケーションの分類を誤らせないという要件でよい。

20

【0023】

いくつかの実装形態では、人とエージェントの間のコミュニケーションは、人間エージェントが人のコミュニケーションに対する回答を、自動化応答システムによって生成された、応答案のランクつきリストから選択した支援対話を含み得る。こうした支援対話に対して、選択基準は、支援対話中の選択された回答が、閾値を越えてランクづけされるという要件、または支援対話中の選択された回答が、信用できる人間エージェントから選択されるという要件を含み得る。

【0024】

選択されたコミュニケーションは、選択されたコミュニケーションを用いて分類器を組み立て直し、選択されたコミュニケーションを用いて、自動音声認識エンジン用の言語モデルを生成し、または選択されたコミュニケーションを用いて有限状態ネットワークを変更することによって、システム性能を向上させるのに用いることができる。

30

【0025】

音声応答の実装形態において、本方法は、オフラインの音声認識エンジンによって、学習機会として選択された発声に対して音声認識を実施することも含み得る。本方法は、音声認識の実施に先立って、コミュニケーションのデジタル表現に関連づけられた、発声の意味の信頼性レベルに基づいて、選択された発声に対して音声認識を実施するかどうか判定することも含み得る。

40

【0026】

別の態様では、本発明は、発信者と、コンタクトセンターに関連づけられた1つまたは複数のエージェントとの間に起こった会話のデジタル表現を受け取ること、ならびに1つまたは複数の選択基準に基づいて、会話のデジタル表現に取り込まれた発声を転記のために選択することを含む、コンタクトセンターに関連づけられた自動化音声応答システム用の学習機会を選択する方法を特徴とする。

【0027】

実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。選択基準は、自動化音声応答システムによる回答の信頼性レベルが一定の値の範囲に収まるという要件、または会話中の発声に対して実施される音声認識プロセスの信頼性レベルが一定の値の範囲に収まるとい

50

う要件を含み得る。本方法は、発声に対して音声認識を実施すること、および発声中の認識された単語を、システムによって会話中の発声を認識するのに用いられる音声認識プロセスによって使われる、単語の語彙集に追加することも含み得る。

【0028】

別の態様では、本発明は、人と、その人のコミュニケーションに対する応答を、エージェントが、自動化応答システムによって応答案の中から選択した自動化応答システムに関連づけられた人間エージェントとの間の対話に基づいて、コミュニケーションを、自動化応答システムをトレーニングするための例として選択することを含む方法の特徴とする。

【0029】

本発明の実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。コミュニケーションの選択は、エージェントによって選択された応答の信頼性レベル、または応答を選択した人間エージェントの信用レベルに基づいてよい。

【0030】

別の態様では、本発明は、人間エージェントによって扱われる応答を生じさせた自動化応答システムと交信する人と、自動化応答システムを、システムと交信する人からの将来の同様のコミュニケーションに対して応答するように変更するものとの間のコミュニケーションを識別する方法の特徴とする。

【0031】

特定の一実装では、自動化応答システムを変更することは、システムに関連づけられた有限状態遷移ネットワークを変更することを含み得る。

【0032】

別の態様では、本発明は、概念認識エンジン内の分類器用の1組のトレーニング例にコミュニケーションを追加すること、追加されたコミュニケーションを含むその1組のトレーニング例を使って、新たな分類器を生成すること、および新たな分類器に対する性能要件に基づいて、新たな分類器を無視することを含む、自動化応答システム用の学習機会を選択する方法の特徴とする。

【0033】

実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。性能要件は、新たな分類器が、他の少なくとも所定の数の例を正しく分類するという要件でも、新たな分類器が、以前の分類器の確定的な(d e f i n i t i v e) 1組の例とは所定の量だけ異なる、新たな確定的な1組の例をもつという要件でもよい。

【0034】

別の態様では、本発明は、応答側コミュニケーションの少なくとも1つのクラスタ用の1組の分類器を生成することの特徴とし、クラスタは、会話中で応答側コミュニケーションが関連づけられる、開始側コミュニケーションの1つまたは複数のクラスタに基づく。

【0035】

実装形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み得る。開始側の会話は、第1の当事者タイプのメンバ(たとえば、カスタマーサービスセンターにいるエージェント)からでよく、応答側会話は、第2の当事者タイプのメンバ(たとえば、カスタマーサービスセンターと交信する顧客)からでよい。本方法は、少なくともそのいくつかが始動側コミュニケーションおよび関連づけられた応答側コミュニケーションを含む、1つの会話セットを受け取ることも含み得る。応答コミュニケーションのクラスタは、開始側コミュニケーションに関連づけられた応答側コミュニケーションを含み得る。

【0036】

他の利点、特徴、および実装形態が、以下の説明および特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

参照によってその全体が組み込まれている特許文献1に記載されている技術などの、概念または意味に基づく自然言語処理技術は、その文字通りの言い回しではなく、情報の意

10

20

30

40

50

味、すなわち意味的文脈に基づいて、情報とインテリジェントに対話するのに利用することができる。したがって、コミュニケーション、たとえばユーザが質問を課し、システムが返答を与えるコミュニケーションを管理するシステムを組み立てることができる。このようなシステムは、ユーザクエリから、文字通りの言い回しによらずに、キーとなる概念を自動抽出するので、極めて効果的であり、ユーザフレンドリーであり、耐障害性がある。概念認識エンジン（特許文献1に記載されている種類のもの）は、顧客が、声またはテキストベースのコミュニケーションチャネルを介した会話に基底システムに従事させるとき、顧客が尋ねていることに基づく、適切な応答の形成を可能にする。会話は、顧客を伴う同期コミュニケーション（ボイスメッセージまたはインスタントメッセージを用いるリアルタイムのダイアログや、ウェブページを介した他のコミュニケーションなど）でも、非同期コミュニケーション（eメールやボイスメールメッセージなど）でもよい。非同期コミュニケーションモードを用いた会話では、顧客の照会と比較して、より後の時点で応答が与えられる。

10

【0038】

顧客コンタクトセンターの例では、ランタイムに先立って、コミュニケーション管理システムは、顧客コンタクトセンターでの、顧客と人間エージェントの間の、ログをとられた実際の会話を使って、知識ベースを作成する。このように、可能なあらゆる顧客対話に対してシステムをプログラムしようとするのではなく、ログをとられた会話を使うことによって、セットアップが容易で迅速になり、幅広いシステム管理者の能力の範囲内となる。

20

【0039】

変化し続ける事業状況に素早く適応することができない、従来のセルフサービスシステムとは異なり、本明細書に記載されるシステムは、典型的な質問および回答のペアを直ちにモデル化し、将来の会話を自動化することができる。

【0040】

システムによって（ランタイムに先立って知識ベースを組み立てるため、またはランタイムに今現在のコミュニケーションを処理するために）処理される各会話は、順序づけられた1組の状態、ならびに各状態からの遷移が顧客による質問またはステートメントおよび人間エージェントによる応答を含む他の状態への遷移（あるいは一部のケースでは、逆に質問をユーザに課すなど、質問に回答してとられるべきアクション）としてモデル化される。記録された対話からの、処理中の会話に対する象徴的な、状態-遷移-状態のシーケンスを、図1に示す。いくつかの実装形態では、顧客による各ステートメントまたはコミュニケーションあるいは人間エージェントによる応答の区切りは、沈黙期間または発話による割込みである。

30

【0041】

こうしたステートメントまたは応答それぞれのテキストは、会話においてどのようなコミュニケーション媒体、たとえばテキストまたは発話が使われようとも、そこから抽出される。たとえば、オンライン自動音声認識（ASR）エンジンは、発話された会話をテキストにコンバートするのに使うことができる。次に、システムは、顧客の質問またはステートメントあるいは人間エージェントの応答から、キーとなる概念を抽出する。この抽出は、特許文献1に記載されているように、テキストエレメント（S-Morph、すなわちS形態素）および1組の概念（意味要素）によるその意味ライブラリを、概念認識エンジンによって使用するための知識ベースとして作成することによって行われる。概念認識エンジンは、顧客またはエージェントからのテキストを、こうしたS形態素に解析し、次いで、こうしたS形態素に合致する概念が収集される。コミュニケーション（論じている例では、質問または応答）に対するこうしたキー概念は、順序づけられていないセットに格納することができ、「概念のバッグ」と呼ぶことができる。シンタクスまたは類似を反映する様々な構造への、概念のより高レベルの編成も可能である。ログをとられた会話（すなわち、ダイアログ）のセット全体が処理された後、各会話は、状態-遷移-状態シーケンスとして表される。システムは、会話状態遷移シーケンスをすべて、単一のグラフに

40

50

蓄積し、そうすることによって、初期状態は、会話のいずれにも遷移することができるようになる。この集約型遷移グラフは次いで、重複状態および遷移を置き換えるグラフ理論技法を用いて凝縮される。システムは、所与の状態からのどの遷移が重複しているかを、遷移をその「概念」と比較することによって、再帰的に判定する。同じ状態からの重複遷移の後継状態は次いで、後継状態からの遷移すべてを有する1つの状態にマージされる。重複遷移の応答のうち1つのもののテキストは、標準応答として知識ベースに保存される。このテキストは、テキストの形の会話型やり取りの一部として、顧客に渡し戻され、または音声にコンバートされる。その結果得られる、凝縮された状態遷移グラフは、システム用の知識ベースを形成する。凝縮された状態遷移グラフの例を、図1Aに示す。いくつかの実装形態では、この知識ベース内の情報はすべて、明確なXML文法を用いて格納される。マークアップ言語の例は、ハイパーテキストマークアップ言語（HTML）および音声拡張マークアップ言語（VoiceXML）を含む。この場合、会話マークアップ言語（CML）は、知識ベース用の情報を格納するのに使われる。

10

【0042】

知識ベースが形成されると、システムは、たとえば顧客コンタクトセンターにおけるコミュニケーションを管理するのにシステムが使われる動作（ランタイム）モードに進むことができる。所与の顧客コンタクトセンター向けの知識ベースを構築するのに使われたログは、いくつかの実装形態では、その同じ顧客コンタクトセンターまたは同様の種類の会話によって特徴づけられるコンタクトセンターで発生する会話から記録されることになる。知識ベースを使って、システムは、ランタイム会話の現在の状態を、顧客コンタクトセンター用の状態遷移グラフに基づいて追跡することができる。たとえば、顧客がその第1のコミュニケーション（テキストにコンバートされる）を顧客コンタクトセンターと行った（たとえば、ユーザが任意の、自然言語で発話されたクエリを行ってもよい）後、システムは、概念認識エンジンを使って、テキストから概念を抽出する。次に、システムは、テキストからの概念を、コンタクトセンターの状態遷移グラフ中の初期状態からの遷移と突き合わせることを試みる。この突合せは、現在のコミュニケーションに関連づけられた概念セットを、知識ベースに格納された概念セットと比較することによって行われる。2つのセットが近いほど、突合せ結果の正確さの信頼性が増す。知識ベース中の最も合致する遷移が、信頼性が一定の閾値を越える顧客のテキストに合致する場合、システムは、正しい遷移を識別したと想定し、知識ベース中で、対応する応答の場所を突き止め、対応する応答を顧客に伝達する。システムは、状態遷移グラフ中の次の状態に進み、顧客の次のコミュニケーションを待つ。この一連の状態および遷移の巡回は、顧客が会話を終了するか、または状態遷移グラフが終了状態に達するまで続き得る。ただし、概念認識エンジンによって受け取られるテキスト中のエラーと、顧客による非標準的（もしくは予期されない）質問またはステートメントとは、人間エージェントによる介入を必要とし得る。顧客のコミュニケーションが発語形式のとき、発語からテキストへのコンバートは、このようなエラーを有し得る。このようなエラーが起こり得るせいで、いくつかの実装形態では、システムは、顧客への応答の完全な自動化には依拠せず、代わりに、自動化が失敗すると、人間エージェントによる手動介入に円滑に遷移する。概して、このタイプの段階的自動化は、顧客1、システム3、および人間エージェント5の間の対話を示す図2によって示されている。（本システムの他の実装形態では、自動化応答は、信頼性が高い場合に与えることができるが、応答（システムが応答することができないということを示すもの以外）はユーザに与えられない）。

20

30

40

【0043】

いくつかの例では、システムは、音声認識技術を使って、電話による会話に顧客を従事させる。音声認識技術は、顧客の発語を、概念認識エンジンへの入力となるテキストにコンバートする。概念認識エンジンを音声認識と統合することによって、基底システムは、顧客が意味することを概念的に理解することによって、顧客が言うことを認識する。この結合により、多数のチャネルを介して、直観的で、インテリジェントな、建設的な対話にユーザを引き込むことによって、カスタマーサービスセンターにおける新たなレベルの自

50

動化が可能になる。また、組織が多大な量の日常的顧客トランザクションを、すべてのコンタクトチャネルを介して負担させることも可能になり、かなりの支出の節約となるとともにサービスレベルが向上する。

【 0 0 4 4 】

他の実装形態では、顧客とのこうした会話は、たとえば、VoiceXMLブラウザを使うオーディオインターフェイス、HTMLブラウザを使うウェブ、IMアプリケーションを使うインスタントメッセージ、メールアプリケーションを使うeメール、ならびにまだ使用されていない他のチャネルを介して起こり得る。

【 0 0 4 5 】

このシステムは、コンタクトセンターの応答が、顧客のコミュニケーションとは異なるコミュニケーションモードを使うことを可能にすることに留意されたい。たとえば、顧客は、声を使ってコミュニケーションを行うことができ、コンタクトセンターは、テキストで応答することができ、あるいは顧客がテキストを使ってコミュニケーションを行うことができ、コンタクトセンターが、コンピュータ生成による声で応答することができる。これは、セーブされた応答テキストを直接使用することによって、あるいはセーブされた応答テキストをコンピュータ生成による声にコンバートすることによって遂行される。

【 0 0 4 6 】

いくつかの実装形態では、本システムは、3つのタイプまたはレベルの会話管理を提供し、本システムは、所与の会話中に、こうした会話管理の間で切換えを行うことができる。

【 0 0 4 7 】

1. 自動化：システムは、顧客の要求に対して適切な応答を生じ、人間エージェントに全く依存せずにトランザクションを自動化することが可能である。たとえば、顧客Aが、新製品に対する会社の保証について照会するために、会社の顧客コンタクトセンターに電話する。顧客Aは、自動化システムによって迎えられ、システムは、自己紹介を行い、自動化システムがどのように動くかを、サンプル照会を含んで手短かに説明する。顧客は次いで、自分の照会内容を自分自身の言葉で述べるよう促される。顧客Aは、自分の照会内容を会話様式で述べる。自動化システムは、顧客に会社の包括的な保証方針を知らせる。システムは、顧客Aに、この解決が有用であったかどうか、また、追加の質問があるかどうか質問する。自分の質問が回答されると、顧客Aは通話を終える。

【 0 0 4 8 】

2. 融合エージェント支援：このモードでは、システムは、人間エージェントを巻き込み、顧客の照会および信頼性/類似（「一致スコア」）によってランクづけされた、いくつかの応答案を人間エージェントに提示する。人間エージェントは、応答案の1つを選択し、システムが通話を完了することを可能にする。人間エージェントは、システムに質問を入れることによって、代替応答を求めてシステム知識ベースを検索することもできる。融合エージェント支援モードでは、エージェントは、電話をとることも、顧客と直接対話することもない。合成されたモデルは、エージェントがシステムを正しい解決に素早く「向かわせる」ことを可能にすることによって、通話にかかるエージェント時間を削減することが期待される。人間エージェントは次いで、新たなトランザクションに移ることができる。たとえば、顧客Bが、サービスに対する支払いを翌日まで延ばすことができるアドレスを尋ねるために、会社のカスタマーサービス組織に電話する。顧客Bは、自動化システムで迎えられ、システムは、自己紹介を行い、顧客の名前を確認する。名前の確認が行われた後、顧客Bは、自動化システムがどのように動くかを、サンプル照会を含んで手短かに説明される。顧客は次いで、自分の照会内容を自分自身の言葉で述べるよう促される。顧客Bは、自分の照会内容を会話様式で述べる。自動化システムは、顧客の質問への回答を探す間、顧客に少し待つよう依頼する。システムは、次に対応可能なエージェントに電話をかける。顧客が待っている間、システムは、対応可能な人間エージェントにつなぎ、顧客Bの質問を小音量で伝える。人間エージェントは、顧客の質問に対する、いくつかの応答案を有するスクリーンポップを受け取る。人間エージェントは、適切な提案された回

10

20

30

40

50

答を選択し、「応答する」をたたき、システムが対話を完了することを可能にする。システムは、顧客Bとの対話を再開すると、翌日持越し用アドレスを与える。システムは、顧客Bに、この解決が役に立ったかどうか、また、追加の質問があるかどうか質問する。質問が回答されると、顧客Bは、人間エージェントが応答のうちどれを選択したことを知ることなく、通話を終える。

【0049】

3. エージェント支援引継ぎ：引継ぎモデルでは、システムは、人間エージェントに拡大し、人間エージェントは通話を完全に引き継ぎ、発信者を直接会話に引き込む。引継ぎモデルは、カスタマーサービスエージェント向けの通話から会話型情報を事前収集し、エージェントが通話中にシステムの知識ベース中で情報をルックアップすることを可能にする。これによって、エージェントの生産性を向上させると期待され、電話に費やすのに必要とされるよりも時間を削減する。たとえば、顧客Cが、自分の口座を解約するために、会社のカスタマーサービス組織に電話する。顧客Cは、自動化システムで迎えられ、システムは、自己紹介を行い、顧客の名前を確認する。名前を確認が行われた後、顧客Cは、自動化システムがどのように動くかを、サンプル照会を含んで手短かに説明される。顧客は次いで、自分の照会を自分自身の言葉で述べるよう促される。顧客Cは、会社の口座を解約したいと述べる。自動化システムは、口座番号を確認するよう、顧客に依頼する。顧客Cは、電話キーパッドで口座番号を打ち込む。システムは、顧客Cに、エージェントに転送される間、そのまま待つよう告げる。システムは、通話を、このトランザクション向けの適切なエージェントプールに渡す。次に対応可能なエージェントが、顧客Cの質問の記録を受け取り、顧客の口座情報を有するスクリーンポップを受け取る。エージェントは、通話を引き継ぐと、顧客Cが口座をいつ解約したいのか尋ねる。

【0050】

システムは、システムの、状況を扱う能力に基づいて、3つの会話管理モードの間で切換えを行う。たとえば、自動化会話モードでは、システムが顧客の照会を、十分な信頼性をもって標準質問/応答ペアに合致させることができない場合、システムは、融合エージェント支援モードに切り換えてよい。さらに、融合エージェント支援モードでは、コンピュータ生成による応答のどれもが、顧客の照会を与えられたと仮定した場合に適切でないと人間エージェントが判定した場合、システムは、エージェント支援引継ぎ会話モードに切り換えてよく、人間エージェントが会話を完成させる。本発明の好ましい実施形態では、顧客が、会話のモードを切り換えることもできる。たとえば、顧客は、自動化会話モードから抜けるように切換えを行うことを望む場合がある。別の実施形態では、システムは、顧客のコミュニケーションを解釈する際、人間エージェントがどれだけ忙しいかに基づいて、信頼性の閾値を調整することができる。こうすることにより、顧客は、忙しい人間エージェントを待つのではなく、自動化応答を試みるという選択肢を与えられる。

【0051】

人間エージェントがシステムのコミュニケーションパターンを十分経験したことがある場合、追加の会話管理モードが発生する。この場合、顧客のコミュニケーションが、信頼性レベルが低い遷移に合致すると、人間エージェントは、顧客の質問を、より成功する合致をもたらす得る代替テキストで言い換えることを決定してよい。その場合、会話は、自動化モードで継続してよい。

【0052】

システムによって、こうした3つの会話モードを使って管理される、顧客とコンタクトセンターの間の会話は、図3に示すフローチャートによってモデル化される。このフローでは、最初に、ユーザが質問またはステートメントをコンタクトセンターに伝達することによって会話を開始する(2)。次に、コミュニケーションは、テキストにコンバートされる(4)。識別された遷移は、システムによる後続の応答に関する変数データを含み得る。変数データは、顧客の名前でも、識別用番号でもよく、特定のデータタイプ{ストリング、数字、日付など}を有する。変数データは(存在する場合は)、顧客のコミュニケーションのテキストから抽出される(6)。変数データを識別するのに、特殊な規則を使

10

20

30

40

50

ってよい。次に、概念認識エンジンが、残っているテキストをS形態素に解析し、こうしたS形態素に合致する「概念バグ」を収集する(8)。次に、システムは、信頼性レベルが最も高い顧客コミュニケーションからの、抽出された概念にその概念が一致する、現在の状態からの遷移を識別する(10)。遷移中にデータ変数が予期される場合、予期される変数のデータタイプを、抽出された変数のデータタイプと突き合わせる事が、比較に含まれる。一致の信頼性が、設定された閾値より高い(12)場合、システムは、顧客が、識別された遷移をしていると想定する。この場合、システムは、識別された遷移に合致する応答用のデータをピックアップしなければならない場合がある(14)。たとえば、顧客のコミュニケーションが、営業時間について尋ねる質問の場合、システムは、データベース中で営業時間をピックアップし得る。次に、システムは、特別なデータが応答の一部である場合はそれとともに、合致する応答をユーザに送る(16)。この応答は、多くの形のコミュニケーションの1つでよい。会話が電話を介したものである場合、システムの応答は、コンピュータ生成による発語でよい。会話がテキストベースの場合、応答はテキストでよい。質問が発語であっても、応答はテキストでよく、その逆でもよい。システムが、十分な信頼性をもって遷移を識別した場合(12)、コンタクトセンターの人間エージェントは、支援を促される。人間エージェントは、ここまでの会話を提示したグラフィカルユーザインターフェイスを閲覧する(18)。システムは、人間エージェントに、顧客のコミュニケーションと最も合致する遷移から、最も合致しないものまでの順にランクづけされた、現在の状態からの予期される遷移のリストも示す。人間エージェントは、予期される遷移の1つが、会話の文脈に適しているかどうか判定する(20)。ある遷移が適している場合、人間エージェントは、その遷移をシステムに示し、システムは、会話を自動化モードで続ける(14)。あるいは、人間エージェントが、どの遷移も会話の文脈に適していないと判定した場合、人間エージェントは、会話を、その完了まで直接引き継ぐ(28)。

10

20

【0053】

システムは、動作(ランタイム)モードの間、その知識ベースを拡大し続けることができる。システムは、エージェント支援引継ぎモードにあるとき、人間エージェントと顧客の間の会話のログをとる。定期的に、こうした会話は、知識ベースの初期作成中であるとして処理され、新たな状態遷移シーケンスが、知識ベースに追加される。1つ違うことは、エージェント支援引継ぎモードは一般に、初期状態の後の状態で始まることである。したがって、新たな状態遷移シーケンスの1つは一般に、非初期状態からの遷移として、集約型状態遷移グラフに追加される。新たな状態遷移シーケンスが知識ベース中の集約型状態遷移グラフに追加される度に、集約型状態遷移グラフは、前述したように凝縮される。

30

【0054】

システムの一例の実装を、図4に示す。会話サーバ30は、システムのランタイムエンジンである。会話サーバ30は、J2EEアプリケーションサーバ上に展開されるJava(登録商標)2 Enterprise Edition(J2EE)アプリケーションである。このアプリケーションは、会話スタジオ32を使って会話サーバに開発され展開される。図4は、会話サーバ30と会話スタジオ32の間の関係を示す。

【0055】

システムは、マルチチャネル会話型アプリケーションである。会話サーバ30内では、数組の自動化ソフトウェアエージェントが、システムアプリケーションを実行する。マルチチャネルという言葉によって、ここでは、たとえば、ソフトウェアエージェントが、多数の対話チャネル、すなわち電話、ウェブ、インスタントメッセージ、およびeメールを介して発信者と対話可能であることを意味する。会話型という言葉によって、ここでは、人間エージェントが発信者で行う会話と同様の対話型会話を、ソフトウェアエージェントが発信者で行うことを意味する。システムは、反復アプリケーション開発および実行パラダイムを用いる。上で説明したように、システムアプリケーションをサポートする発信者およびエージェントダイアログは、発信者と、コンタクトセンター内の人間顧客サポートエージェントとの間の実際のダイアログに基づく。

40

50

【 0 0 5 6 】

図4は、会話サーバとシステムの他のエレメントとの間の関係も示す。会話サーバ30は、顧客から発せられたデータを受諾し顧客質問への応答用データを与える企業情報サーバ(34)と対話する。エージェントワークステーション36は、会話が融合エージェント支援モードであるときにシステム用の遷移を人間エージェントに選択させるグラフィカルユーザインターフェイスを有するソフトウェアを実行する。エージェント電話38は、会話がエージェント支援引継ぎモードであるときに、今現在の顧客との口頭会話に人間エージェントが入ることを可能にする。

【 0 0 5 7 】

システムは、システムが展開された後でシステムが通話から学習を行うのを助けるためのプロセスを実装する学習用サーバ31も含む。学習用サーバ31については、後で図17を参照してより詳しく説明する。

【 0 0 5 8 】

会話サーバ30の内部アーキテクチャを、図5に示す。会話サーバ30は、システムアプリケーションの論理をサポートする4つの層からなるコアセットを有する。こうした層は、ウェブアプリケーションサーバにおいて従来見られる4つの層である。こうした層は、プレゼンテーション40、ワークフロー42、ビジネス44、および統合46である。

【 0 0 5 9 】

プレゼンテーション層40は、エンドユーザへの情報の提示を担当する。Java(登録商標)Server Pages(JSP)などのサーブレットは、従来、この層で利用されるJ2EE技術である。プレゼンテーション層は、対話チャンネルサブシステム48およびエージェント対話サブシステム50という2つのサブシステムからなる。対話チャンネルサブシステム48は、対話チャンネル、すなわちウェブ52、VoiceXML54、インスタントメッセージチャット56、およびeメール58それぞれを介した、会話サーバ30の顧客との対話を扱う。エージェント対話サブシステムは、会話サーバ30の、コンタクトセンター内の人間エージェントとの対話を扱う。

【 0 0 6 0 】

ワークフロー層42は、アクションの配列決定を扱う。こうしたアクションは、ビジネス層中のビジネスオブジェクトに対するトランザクションおよびエンドユーザとの対話を含む。会話サーバ30において、ワークフロー層42には、顧客と行われている会話を理解するソフトウェアエージェント60が投入される。さらに、こうしたエージェントは、ビジネス層44中のビジネスオブジェクトと対話する。ソフトウェアエージェント60は、会話スタジオ32(アプリケーション開発システム)によって作られた、マークアップ言語のインタープリタである。

【 0 0 6 1 】

ビジネス層44は、アプリケーションドメイン向けのビジネスオブジェクトを保持する。Enterprise Java(登録商標)Beans(EJB)は、ビジネス層において従来利用されている技術である。会話サーバは、この層にシステム固有技術を導入しない。そうではなく、会話サーバは、J2EEアプリケーションサーバ上で展開される他のアプリケーションにとっても使用可能な、同じコンポーネントセットを利用する。

【 0 0 6 2 】

統合層46は、アプリケーションサーバの、データベースおよび外部システムとのインターフェイスを担当する。J2EEコネクタおよびウェブサービスは、この層において利用される従来技術である。ビジネス層44のように、会話サーバ30は、この層にシステム固有技術を導入しない。そうではなく、会話サーバは、従来のJ2EEコンポーネントを利用する。共通統合層の価値は、外部のシステムを統合するためのどの作業も、J2EEサーバ上で展開される他のアプリケーションにとって利用可能なことである。

【 0 0 6 3 】

4つの層からなるコアセットの周りに、会話サーバ30の動作を促進する1組のサブシステムがある。こうしたサブシステムは、展開62、ロギング64、コンタクトサーバイ

10

20

30

40

50

ンターフェイス 66、統計 68、および管理 70 である。

【0064】

展開サブシステムは、システムアプリケーションの反復的ホットデプロイメントをサポートする。このサポートは、会話がログをとられ、会話スタジオ 32 にフィードバックされる反復アプリケーション開発に調和し、ここで、コンタクトセンター内の担当者が、システムアプリケーションが理解できなかったフレーズでアプリケーションを増補することができる。

【0065】

ログインサブシステム 64 は、ソフトウェアエージェント 60 が顧客および顧客サポートエージェントと行った会話のログを維持する。このログは、会話スタジオ 32 によってサポートされる反復アプリケーション開発プロセスへの入力である。学習用サーバ 31 は、ログをとられたこうした通話を用いて、概念認識エンジン (CRE) 74 用に 1 つの学習機会セットを生成する。

【0066】

コンタクトサーバインターフェイス (CTI) 66 は、いくつかの CTI およびコンタクトサーバ 72 に、統一されたインターフェイスを提供する。

【0067】

統計サブシステム 68 は、人間エージェントの通話取扱い統計を維持する。こうした統計は、ACD および / またはコンタクトサーバ 72 によって提供される統計と等価である。コールセンター業務従事者は、こうした統計を用いて、センターが予想しているトラフィックのために働く十分な人間エージェント要員を、センターが確実にもてるようにする。

【0068】

管理サブシステム 70 は、企業内のネットワーク管理担当者によって会話サーバ 30 を管理させる。サブシステム 70 は、SNMP などの標準ネットワーク管理プロトコルをサポートし、そうすることによって、会話サーバ 30 は、HP OpenView などのネットワーク管理システムによって管理することができるようになる。

【0069】

図 6 は、システムのワークフロー層 40 のコンポーネントを示す。ソフトウェアエージェント 60 は、ワークフロー層 40 中の主要エンティティである。ソフトウェアエージェント 60 は、顧客、コンタクトセンター内の人間エージェント、およびバックエンドシステムと会話をもつ自動化エンティティである。こうした会話はすべて、会話スタジオ 32 によって開発され展開されるアプリケーションに従ってもたれる。

【0070】

ワークフロー層 40 に対する機能要件は、以下の通りである。

【0071】

展開されたアプリケーションのいずれも扱うことが可能なソフトウェアエージェントを会話サーバ 30 に割り振り、プールし、利用可能にする。このエージェントプール能力は、EJB のインスタンスプール能力と同様である。これも、コンタクトセンターの要員管理モデルに調和する。

【0072】

対話チャンネルは、ソフトウェアエージェント 60 を割り振り、ソフトウェアエージェント 60 が特定のアプリケーションを扱うことを要求する。ワークフロー層 40 は、アプリケーションを管理するアプリケーションマネージャと対話する。アプリケーションマネージャは、アプリケーションが利用すべきバージョンを (アプリケーション開発者によって命じられるように) 選択することになる。

【0073】

ソフトウェアエージェント 60 は、ライセンスマネージャを調べて、要求側チャンネルを介して対話が確実に許可されるようにする。許可されない場合、ソフトウェアエージェント 60 は、適切な応答を返す。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

ソフトウェアエージェントは、一度に多数のダイアログをもつことが可能である。ソフトウェアエージェントは、応答の解決中に人間エージェントと会話しながら、少なくとも1人の顧客と会話をもつ。この能力は、一度に多数のチャネルを介して顧客と話すエージェントをもつように拡張することができる。

【 0 0 7 5 】

ソフトウェアエージェント60は、会話スタジオ32において開発されたアプリケーションに従って会話をもつ。

【 0 0 7 6 】

ソフトウェアエージェント60は、概念認識エンジン(CRE)74を呼び出して、顧客の入力を、受け取られた文脈において解釈し、返された結果に作用する。

【 0 0 7 7 】

各ソフトウェアエージェント60は、それが行っている会話のトランスクリプトを維持する。このトランスクリプトは最終的に、会話ロギングサブシステムを介してログをとられる。トランスクリプトは、すべて適切にタイムスタンプされた以下の情報を含む。

- ・稼動されるアプリケーション
- ・以下のものを含む、顧客とのダイアログを通るパス。
 - 認識されたテキストならびに発話されたフレーズ両方としての顧客入力。
 - ダイアログの状態(文脈、遷移など)
 - 意味認識の結果
 - ソフトウェアエージェントが意味認識結果に基づいてとるアクション。
 - 顧客に送られる出力。

【 0 0 7 8 】

ソフトウェアエージェント60がとり得るアクションの1つは、人間エージェントの支援を要求することである。このアクションは、人間エージェントとのダイアログに対するサブトランスクリプトを結果としてもたらず。このトランスクリプトは、以下のものを含む。

- ・通話の開始時点での、エージェントグループに対する待ち行列統計
- ・電話がかけられ、受けられた時刻
- ・以下のものを含む、通話に伴うエージェントのアクションのサブトランスクリプト。
 - エージェントが支援するか、それとも引き継ぐか
 - エージェントが支援する際にとるアクション。たとえば、ソフトウェアエージェント60によって提示された応答リストから選択し、クエリを調整し、知識ベースを検索して、カスタム応答を作成する。

検討するための特定の応答、およびエージェントが応答に対して記す注記に、エージェントが印をつけるかどうか。

ソフトウェアエージェント60に対するエージェントの命令。

- ・ワークフロー層42は、ソフトウェアエージェント60のプール(群)の統計を生じることになる。こうした統計は、統計サブシステム68を介して公開されることになる。
- ・ワークフロー層42を支配する操作パラメータ(たとえば、最小および最大エージェント/アプリケーション、成長量)が、管理サブシステム70を介して管理される構成データベースから取得されることになる。

【 0 0 7 9 】

図6は、ワークフロー層42を構成するコンポーネント、すなわちエージェントマネージャ76およびエージェントインスタンスを示す。エージェントマネージャ76は、エージェントインスタンスのプーリングと、特定のアプリケーション用のそうしたインスタンスの割振りとを扱う。エージェントマネージャ76は、会話サーバ32を構成する他のマネージャ/サブシステムとの対話を担当する(統計サブシステム68とのエージェントマネージャ76の対話については図示せず)。各エージェントインスタンス60は、ロギングマネージャ78を使って、会話トランスクリプトのログをとる。

【 0 0 8 0 】

プレゼンテーション層は、対話チャンネル 4 8 およびエージェント対話サブシステム 5 0 という 2 つのサブシステムからなる。

【 0 0 8 1 】

会話サーバによってサポートされる対話モード、すなわち HTML 8 0、Voice XML 8 2、インスタントメッセージ 8 4、および eメール 8 6 それぞれに関連づけられた対話チャンネルがある。対話チャンネルサブシステム 4 8 は、Cocoon XSP 処理インフラストラクチャを基礎として組み立てられる。対話チャンネル 4 8 の処理を、図 7 に示す。対話チャンネルの機能要件は、以下の通りである。

・顧客（エンドユーザ）との各会話向けに対話セッションを開始し、維持し、終了する。そのセッションの一部として、対話チャンネルは、顧客とのダイアログの状態を管理するエージェントインスタンスを保持することになる。

・着信ユニフォームリソースロケータ（URL）から、チャンネルタイプおよびアプリケーションを判定する。URL は、`http://host address/application name.mime type?parameters` の形をとってよく、`host address` = IP アドレスおよびポート、`application name` = アプリケーションの展開された名称、`MIME type` = チャンネルタイプ（たとえば、`html`、`xml` など）を示し、`parameters` = 要求パラメータである。

・HTML および Voice XML チャンネルが、エージェントに処理用の HTTP 要求を渡すこと。IM および eメールチャンネルが、等価な要求処理ステップを実施すること。

・チャンネル非依存応答を、適切なドキュメント定義言語（HTML、Voice XML、SIMPL、SMTP など）を使ってチャンネル固有応答に変換すること。この変換は、XSL スタイルシートによって支配される。応答および処理用スタイルシートの定義は、アプリケーション定義の一部であり、エージェントによって、各要求処理呼出しへの返答に入れて返される。

【 0 0 8 2 】

応答および XSL スタイルシートの定義は、3 つのユースケースに分かれる。対話チャンネルは、こうしたユースケースを特に意識していない。

【 0 0 8 3 】

応答ドキュメントおよび XSL スタイルシートは、アプリケーション用のチャンネル単位で定義される。応答ドキュメントは、`CML <output>` タグの内容ならびに CML から生成された他の人工物（たとえば、文法ファイル）を要求する。

【 0 0 8 4 】

「ファイル」ユースケースにおいて、ユーザは、アプリケーション内で応答ドキュメントを定義する。応答ドキュメントは、チャンネルで定義される XSL スタイルシートを使って処理される。応答ドキュメントは、応答ドキュメントを支配するDTD に付随しなければならない。このDTD は、マルチフィールドフォームを定義させるようにする。

【 0 0 8 5 】

「オープン」ユースケースにおいて、ユーザは、応答ドキュメントならびに XSL スタイルシートを定義する。いずれにドキュメントにも制約は課されず、会話サーバ 3 0 は、応答の処理に関するどの結果についても責任をもたない。

【 0 0 8 6 】

この変換は、チャンネル固有ドキュメント言語への変形およびある特定のクライアントに対する応答の印づけの両方を扱う。

【 0 0 8 7 】

Voice XML チャンネル 5 4 に対して、対話チャンネル 8 2 は、記録される顧客要求のロギングと、会話ログに含め、かつ/または人間エージェントに小声で受け渡すためのエージェントへの、記録用の場所の通知とを担当する。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

前述したように、対話チャンネルサブシステム48は、C o c o o nインフラストラクチャを用いて実装される。C o c o o nインフラストラクチャは、ウェブアプリケーションサーバインフラストラクチャのプレゼンテーション層40中でモデル-ビュー-コントローラパラダイムを提供する。

【0089】

サブレット90(コントローラ)が、HTTP要求を扱い、要求を処理するためにエージェントインスタンス60と対話する。エージェントインスタンス60は、ドキュメントの出力に適用するための応答XSPドキュメントおよびXSLスタイルシートを返す。

【0090】

XSPドキュメント(モデル)は、サブレット92としてコンパイルされ実行される。ドキュメントは、エージェントインスタンスに対して、その出力、すなわちXMLストリームを生じるためのパラメータを要求する。XSPドキュメントは、JSPドキュメントの等価物である。JSP処理のように、XSPコンパイルは、XSPドキュメントが、最後にコンパイルされたときから変化した場合にのみ起こる。

【0091】

XMLストリームは、XSLスタイルシート(ビュー)に従って、対話チャンネル特有の言語(たとえば、HTML、VXML)に変形される。

【0092】

人間エージェント対話サブシステム(AIS)は、コンタクトセンター内の人間エージェントとのダイアログの確立、ならびに不確かな応答を解決するための、ソフトウェアエージェントと人間エージェントとの間の協調の管理を担当する。サブシステムは、アプリケーションにおいてアプリケーションの転送が要求されるときにも使われる。エージェント対話サブシステムは、CTIサーバインターフェイスと対話して、コンタクトセンター内の接続を実行する。CTIサーバインターフェイスはまた、エージェント対話サブシステムに、エージェントグループとの接続に対してその挙動を変える可能性がある待ち行列統計を提供する。

【0093】

エージェント対話サブシステム(AIS)は、以下のアクションを行う。

- ・問題となっている応答を解決するために、コンタクトセンター内の人間エージェントとのダイアログを開始し、維持し、終了する。人間エージェントは、この特定のアプリケーション用の解決を扱うように指定された、特定エージェントグループのメンバである。

- ・エージェントとのダイアログの開始の一部として、AISは、応答の解決において人間エージェントのデスクトップアプリケーションを協働させるエージェントセッションにハンドルを割り振り、渡す。

- ・AISは、人間エージェントのデスクトップアプリケーションが以下のものを取得できるためのアプリケーションプログラミングインターフェイス(API)を提供する。すなわち、顧客要求および現時点で解決を必要とする応答案と、解決要求につながった閾値設定、および解決要求が、優良応答が多過ぎることによるのか、それとも優良応答がほとんどないことによるのかということと、顧客の対話チャンネルタイプと、今までの会話のトランスクリプトと、この顧客会話に関連づけられたワークフローの現在の状態、たとえば、人間エージェントがこの会話中で支援を行った回数、顧客がソフトウェアエージェントと話していた時間の長さ、顧客が会話に関わっていた状態(文脈)、可能性としては、会話の状態および時間に基づく何らかの進行測度と、現在のアプリケーション(およびネットワーク)プロパティとである。

- ・AIS APIはまた、人間エージェントに、顧客に返すべき応答を選択させ、要求を修正させMR Eデータベースを検索させ、可能性としては、顧客に返すべき応答を選択させ、ソフトウェアエージェントから通話を引き継がせ、検討用の要求/応答対話を会話ログ中に示させ、対話に注記を関連づけさせる。

- ・AIS APIはまた、人間エージェントをコンタクトサーバ72にログイン/ログアウトさせ、コンタクトセンター待ち行列を参照してその作業状態を管理させるためのJ

10

20

30

40

50

T A P I インターフェイスを公表する。

- ・ A I S A P I は、いくつかの実装技術からアクセスされるようにするための言語非依存フォーマットを利用する。

- ・ A I S は、V o i c e X M L サーバ 5 4 からコンタクトセンターまでのボイスコールの経路指定、およびそうしたボイスコールの、特定のエージェントセッションとの後続の関連づけをサポートする。

- ・ A I S は、アプリケーション設計者に、人間エージェントへのアプリケーションデータの提示を定義させる。この提示は、対話チャンネル（82、84、86、または88）において利用される、同じ X S L 処理を用いるはずである。

【0094】

人間エージェント対話サブシステムの一部は、コンタクトセンターエージェントに解決通話を扱わせるエージェントデスクトップアプリケーションである。このアプリケーションは、2つの形をとる。

- ・ 汎用的な人間エージェントデスクトップ：このデスクトップは、統合されていない顧客関係管理（CRM）環境において動作し、C T I および C S サーバに接続されたエージェントのデスクトップ上で、個別プロセスとして稼動する。

- ・ CRM コンポーネント：このデスクトップは、CRM パッケージの文脈において稼動するコンポーネント（A c t i v e X コンポーネントまたは A p p l e t ）としてパッケージされる。

【0095】

音声認識は、人間が発話した言葉をテキストに自動コンバートする技術である。多くの音声認識システム例がある。顧客が電話を介して談話するシステムの実装形態において、（オンライン A S R によって実施される）音声認識は、適切な応答を有する、顧客のコミュニケーションを突き合わせる際の第1のステップである。典型的な音声認識は、有意義な音素を抽出するための、発話への信号処理技法の適用を伴う。次に、ソフトウェア検索エンジンが、こうした音素から構成することも可能な辞書から単語を検索するのに使われる。システムの音声認識部分は、この検索を、コミュニケーションの有望な文脈の知識によってガイドする。システムのこの音声認識部分のブロック図を、図8に示す。前述したように、システムは、顧客とコンタクトコールセンターの間の標準的な会話の状態遷移グラフを定義するマークアップ言語、すなわち C M L からなる知識ベースへのアクセス権を有する。ソフトウェアエージェントは、会話の現在の状態を追跡するので、この状態からの有望な遷移すべてをルックアップしてよい。こうした遷移はそれぞれ、「概念バッグ」または「S 形態素バッグ」104を有する。こうした S 形態素 104 は、合致するテキスト 112 にコンバートすることができる。有望な遷移すべてからの、合致するテキストの集約は、辞書にある単語すべてのサブセットである。概して、グループ全体ではなく、グループのサブセットと突き合わせようとして検索することが、より効率的である。したがって、この音声認識装置用の検索エンジン 102 は最初に、顧客のコミュニケーションの音素を、有望な遷移すべてにあるテキスト 112 と突き合わせようと試みる。検索エンジン 102 は、このテキストと突き合わされなかった音素の、残っているどの組合せも求めて、辞書を検索する。

【0096】

システムのいくつかの実装形態において使われる概念認識エンジン 74（図5に示す）は、テキストおよびオーディオソース両方にあるユーザの自然言語質問を、堅牢で言語非依存なやり方で理解するための高度な自然言語処理技術である。この技術は、文字通りの言い回しではなく、情報の意味、すなわち意味的文脈に基づいて、情報を自動的に索引づけ、対話する。概念認識エンジンは、人々が現実に話し、タイプ入力するやり方を理解し、システムがインテリジェントなやり方で、言葉遣いにも言語にもよらず、ユーザを複雑な会話に引き込むことを可能にして、所望の情報へのアクセスを容易にする。

【0097】

概念認識エンジンは、フレーズの形態素レベルの分析に基づき、詰め込まれた意味の主

10

20

30

40

50

成分の「理解」をもたらすことを可能にする。この技法は、極めて正確であり堅牢であることに加えて、計算効率がよく、従来の自然言語技術より速く、言語非依存である。

【0098】

自然言語処理を適用する他のほとんどのシステムは、統語分析を用いて、ユーザの入力に対する同義フレーズを探す。分析は最初に、極めて大きい語学辞書を使って、フレーズ中のあらゆる単語、または単語の成分を識別する。次に、システムは、こうしたエレメントを、固定リスト中の具体的なエントリ（すなわち、単語またはキーワード索引）と突き合わせることを試みる。その結果、こうしたシステムは、文字列レベルに基づく一致を用いる。少なくとも一文字が目標索引エントリと異なる場合、一致は失敗する。システムのいくつかの実装形態において使われる概念エンジンをを用いると、マッピングは、一定の単語、フレーズまたは単語エレメントのセットには基づかず、一定の概念セットに基づく。

10

【0099】

意味処理に重点を置いた結果として、概念認識プロセスは、本質的に堅牢である。すなわち、このプロセスは、「ノイズのある」入力データと、極めてうまく動く。これは、システムの、発話された単語を、音声認識ソフトウェアを使って認識する能力にとって有用である。システムは、よくあるタイプミス、音声認識ソフトウェアによって生成されるエラー、または文脈に沿わない単語に関わらず、実世界での会話型対話における意味を正確に認識するためのプロセスを利用する。ユーザは、単語をどのように組み合わせてもよく、システムは、ユーザの意図を理解できる程度に十分に柔軟である。

【0100】

20

概念認識エンジンは、意味ラベルを作成し比較するアルゴリズムに基づく。任意の長さである1つのテキストに対する意味ラベルは、その意味の最も重要な成分を取り込む短いコード化である。ソースデータストア（群）内の項目は、意味タグで示されるとき、自由形式の音声またはテキストクエリあるいはこうした入力テキストソース中で実際の単語および句読法に依存しない他の入力テキストソースに選択的にマップすることによって、他のやり方で取得することも、管理することもできる。たとえば、システムに「How can I bring back pants that don't fit?」と尋ねるユーザには、正しい情報がどこにも「pants」も「bring back」という単語も含まない場合であっても、組織のリターンポリシーデータベースにある適切な情報が与えられることになる。あるいは、同じ情報を求める言葉で表現されたユーザクエリは、入力ストリング中で使われる実際の単語によらず、同じリターンポリシーに概念的にマップされる。

30

【0101】

この手法は、統計的言語モデル自動音声認識（SLM ASR）ソフトウェアの利点と、有限状態文法ASRの間の差を埋める。この技術は、自然言語処理アルゴリズムである概念認識エンジン（CRE）と呼ばれる。

【0102】

概念認識エンジン（CRE）は、テキストおよびオーディオソース両方にあるユーザの自然言語質問の、堅牢で言語非依存なやり方での理解をもたらす。この技術は、文字通りの言い回しではなく、情報の意味、すなわち意味的文脈に基づく、情報の索引づけ、マッピングおよび対話のための高度な自然言語処理技術である。他の自然言語における取組みの大勢とは反対に、この技術は、テキストの十分な「理解」をもたらそうと試みる際、フレーズの完全な形式的言語分析に依拠しない。そうではなく、この技術は、詰め込まれた意味の主成分の「理解」をもたらすことを可能にする、フレーズの形態素レベルの分析に基づく。

40

【0103】

形態素は、意味、すなわち意味的文脈を含む最小の言語単位と定義される。単語は、1つまたはいくつかの形態素を含んでよく、形態素はそれぞれ、単一または多数の意味を有し得る。この比較的単純な例は、geographyという単語を使って示され、この単語は、地球を意味するgeo、および図を意味するgraphという形態素からなる。こ

50

うした別個の2つの形態素は、結合されると、地球に関する学問という概念的意味を形成する。したがって、個々の意味単位は、通常のコミュニケーションにおいて容易に理解される新たな概念を形成するように結合することができる。

【0104】

この技術は、意味ラベルを作成し比較するアルゴリズムに基づく。任意の長さである所与の1つのテキストに対する意味ラベルは、その意味の最も重要な要素を取り込む短いコード化である。「データベース」中の項目は、意味タグで示されるとき、選択的に取得することも、入力ストリング中で使われる実際の単語および句読法によらない、ユーザ生成による自由形式のテキストクエリまたは他のタイプの入力テキスト列を構文解析することによって、それにマップすることもできる。

10

【0105】

CREは、SLM ASRと協力して、結果として生じるエンジン出力を分析し、意味ラベルを割り当てることによって文脈を判定し、意味ラベルは次いで、会社情報の索引づけられたデータベースと比較することができる。さらに、CREは、通常は誤認識される単語(重要でない単語)を無視し、より文脈に重点が置かれた単語をその分析において使うことによって、音声認識エラーの影響を抑えるのを助ける。したがって、CREの影響は、よくあるタイプミスにも音声認識ソフトウェアによって生成されるエラーにも関わらず、実世界での会話型対話における意味を正確に認識するセルフサービスシステムを可能にすることである。より簡単に言うと、こうした2つの技術の組合せにより、システムが、人間が意味することを理解することによって、人間の言うことを認識することが可能になる。

20

【0106】

設計時に、CREは、ユーザによって検索され取得されるデータを自動的に索引づける。会話型アプリケーションでは、このデータは、コールセンターエージェントとの顧客会話の転記された記録であるが、どのテキスト情報セット(ドキュメント、よくある質問(FAQ)の列挙、データベース、チャットスレッド、eメール中の自由テキスト情報など)も、CREを使って索引づけることができる。索引づけは、CREがデータを、その概念上の類似に従ってグループ化し、または「クラスタ化」するためのプロセスである。従来のアルファベット順の索引とは違い、CREによって作成されるクラスタは、概念空間と呼ばれる多次元空間に格納される特殊な概念参照である。こうしたクラスタは、特殊化された非常に大きい概念データベースを手作業で作成し維持する必要なく、どの概念の記述も生成するように結合することができる1つの主要原子概念セット(意味の基本ビルディングブロック)を用いて「ラベルづけ」される。概念の索引づけは、情報が、単語ではなくその意味に基づいて検索され、または管理されることを可能にするので、はるかに効率的で、耐障害性があり、インテリジェントなダイアログ管理アプリケーションを開発することができる。このクラスタ化プロセスを介して、CREは、クラスタの間の遷移(すなわち通話の流れ)も抽出し、後で自由形式の顧客照会を、通話ログに見られるエージェント応答にマップする索引を生成する。

30

【0107】

ランタイムには、いくつかの例では、CREは、この同じプロセスを、顧客の照会に対してリアルタイムで実施する。CREは、音声認識エンジンから出力を取出し、形態素分析技法を用いて、関連づけられた形態素セットに分解する。システムは、誤綴り、句読法の誤り、および文脈違いまたは語順違いを含む乱雑な入力データをうまく扱い、入力フレーズの長さに対して制限は予め設定されていない。

40

【0108】

CREは次いで、概念分析を用いて、形態素を上述した主要原子概念にコンバートし、この原子概念セットを、入力全体に対する単一の概念コードに組み立て、次いで、そのコードを、索引づけられたデータ中のそれと等価なコードにマップする。会話型アプリケーションでは、このプロセスは本質的に、システム応答でよいシステムダイアログ状態、既存の対話型音声応答(IVR)メニューツリー、またはトランザクションシステムに顧客

50

口座情報を照会するための命令に、ユーザ入力を「向ける」。

【0109】

このプロセスは、コンタクトセンターセルフサービスアプリケーションの文脈においてかなり多義的な会話型ユーザクエリを自動的に認識し「理解する」堅牢な手段をもたらす。

【0110】

このCREおよびSLM音声認識の組合せの影響は、自動化を介して、顧客に対して情報を利用可能にするための能力を高めることである。5つの選択肢があるIVRメニューにも予め定義された発語文法にもきれいに収まらない企業情報は、会話型インターフェイスを介して利用可能にすることができる。結果として得られる顧客入力は、それに関連づけられた文脈を有するので、システムがどの程度インテリジェントなやり方で複雑な対話を扱うかに関するより多くの選択肢が利用可能になる。

【0111】

単語空間ではなく意味要素空間への、ベクターモデル手法の応用は、以下の利益をもたらす。

1. 単語から概念への遷移自体が、より統計的なものからより意味的なものへ移行する。

2. 従来のベクターモデルはしばしば、単語の間どの統語的または意味的關係も無視するモデルの組合せ文字を協調するための「単語モデルのバグ」と呼ばれる。類推によって、ベクターモデルを「概念モデルのバグ」と呼ぶことができる。従来のベクターモデルでは、自分たちの興味がある内部パラメータ、すなわち概念に統計的に関連づけられたいくつかの外部パラメータ(単語)を計算する。ベクターモデルでは、概念を直接計算する。

3. 意味要素の数が、基本言語においてさえも単語の数よりはるかに少ない限り、ベクターモデルにおける計算強度は、はるかに低くなる。信頼性に基づく合致の順位を形成するのに、他の機械学習技法を用いてもよい。たとえば、決定木の導入またはサポートベクターマシンの構成を用いることもできよう。増強を用いた学習技法の組合せも可能であろう。

【0112】

入力言語テキストオブジェクト>意味ラベル>出力言語テキストオブジェクトという、全体で2ステップのサイクルのモデル作業からなる個別部分について上述した。サイクル中の2つのステップは、明らかに独立していることに注目されたい。こうしたステップは、人間の言語のいずれにも関連づけられない内部「言語」である意味ラベルを介してのみつなげられる。この特徴は、どのアプリケーションにおいても、入力および出力側両方において言語を変えることを可能にし、比較的容易にする。

【0113】

第1のステップは、本質的に言語依存である。これは、異なる言語への切換えが、所与の言語におけるフレーズに対する意味ラベルの自動生成を必要とすることを意味する。この後で、この問題の可能な2つの解決法を説明する。第2のステップは、意味索引に基づく。索引自体は、オブジェクトの言語を気にせず、単にオブジェクトをポイントするだけであり、ポイントに関連づけられた意味ラベルは言語非依存である。意味索引には、言語固有情報はない。

【0114】

第1の手法は、新たな言語用の新たなS形態素辞書を編纂することである。人間が書いた各言語ごとに、1つのS形態素セットを編纂することができる。編纂プロセスは、テキストの大きいコーパスまたはこの言語の大型辞書にある語彙の分析に基づき得る。

【0115】

このような、ある言語(英語)での完全なS形態素セットをもつことは、別の言語での同様のS形態素セットの作成に有用である。開始点として、単に第2の言語における形態素上の等価物を探すことを試みてもよい。こうすることにより、第2の言語での、それ以

10

20

30

40

50

外の労働集約的なコーパス分析の作業が削減される。これは、特に同じ言語グループ内で言語から言語へと移るときに成り立つ。というのは、このような言語は、たくさんの語彙「原料」を共有する。スペイン語のS形態素セットは、英語のものとはほぼ同じサイズである。スペイン語のS形態素の例は、LENGU、FRAS、MULTI、ESPAN、SIGUIである。

【0116】

等価物の探索の後、S形態素識別のアルゴリズムのある程度の調和が必要となる場合がある。このアルゴリズムに関する好材料は、そのジョブのほとんどが、同じグループの言語に共通なことである。アルゴリズムを全く変えずに英語からスペイン語に切り換えるときでも、結果は満足できるものである。何らかの変更が必要とされる場合でも、印欧言語のほとんどに対しては変更はわずかである。スペイン語の実験によりシステムの言語間能力の力量が証明された。すなわち、スペイン語の形態素を編纂した後、入力言語としてのスペイン語が、以前英語用に開発されたすべてのアプリケーションに対して可能になった。

10

【0117】

概念認識エンジンに必要とされる情報を格納するのに、言語知識ベースが使われる。この知識ベースは、3つの主成分、すなわち意味要素辞書、S形態素辞書および同義語辞書を有する。意味要素辞書の各エントリは、以下を含む。

- a) 意味要素名、
- b) 意味要素の定義 / 記述、
- c) この意味要素を使う単語概念コードの例。

20

S形態素辞書の各エントリは、以下を含む。

- a) S形態素テキスト、
- b) 個別部分、すなわち複数の韻律単位からなる形態素の代替的意味からなる意義素を有する意味要素概念コード、
- c) 多要素コード中に、修正を加えることができる先頭要素用のラベル。

【0118】

概念認識エンジンの機能ブロック図を、図9に示す。この図のブロックは、以下のように説明される。S形態素辞書122および意味要素辞書124は、アナライザ128によって、1組の概念コードを生じるのに使われる。

30

【0119】

次に、CMLファイルが、例142に基づいて生成される。これは、シソーラスに基づく、データ駆動型であるCMLファイルを生じる。次のステップは、CMLファイルのルックアップおよび編集を行うことである。このルックアップおよび編集は、以下のステップからなる。

- a) 異なる検索基準を有するストリング発生を表示するステップ、
- b) 新たな言換えを追加するステップ、
- c) 新たなペアの質問と回答を追加するステップ、
- d) 1つの言換えまたはいくつかの言換えを削除するステップ、
- e) 1つの質問と回答ペア(すべての言換えを有する)またはいくつかのペアを削除するステップ、
- f) 2つの質問回答ペア(入力および出力フレーズの選択を有する)をマージするステップ、
- g) 入力および出力フレーズを割り当てることを伴う、1つのペアを2つのペアに分割するステップ、
- h) フレーズを編集するステップ(グループ編集を含む)。

40

【0120】

次に、CMLファイルが、どの編集時点でも入力情報として取り出され、索引が組み立てられる。続いて、2つのエントリが突き合わされ、特定されたCML/索引を用いた類似計算が行われる。これは、2つのフレーズと、2つの概念コードと、1つのフレーズお

50

よび1つの概念コードと、入力の1つが毎回フィードファイルから届く周期的モードでの、2つのフレーズ、2つの概念コード、または1つのフレーズおよび1つの概念コードと、入力の1つが毎回フィードファイルから届き、結果が出力ファイルに格納される自動突合せおよび類似度計算に対して行うことができる。次に、事前分析による構文解析が、名前に対する擬似要素を作成し、単一語および複合語の個人名を処理し、単一語および複合語の事業および製品名を処理し、品詞タグを生成することによって行われる。

【0121】

この時点で、アプリケーション制御およびテストが実施される。これは、以下のステップからなる。

a) 入力会話のファイルを、周期的かつ自動的に分析し、同じファイルの以前の処理との違いが、表示され、または出力ファイルに送られる。

b) 類似閾値の制御、

c) デルタ間隔(第1および第2の合致の間の類似の差)、

d) 返される合致の数の制御。

【0122】

会話マークアップ言語(CML)の主目標は、顧客との「会話」を自動化または半自動化された方式で扱う会話サーバへの1組の命令を指定することである。自動化会話は、最初から最後まで、全体が会話サーバによって扱われるものである。半自動化会話は、最初は会話サーバによって扱われ、次いで、収集されたどの情報も伴って、人間エージェントに受け渡される。

【0123】

CMLは、以下を指定するマークアップ言語である。

- ・会話サーバが処理することができる言換えを含む顧客入力。
- ・応答すべき会話サーバ出力(たとえばTTSおよび/またはオーディオファイル)
- ・会話の流れ。この流れは、以下を含む1組の状態遷移ネットワークを使って記述される。

各入力および出力が起こり得る文脈。

顧客入力およびJava(登録商標)オブジェクトからの結果に基づく、他の文脈への遷移。

バックエンドビジネス層オブジェクトへの通話

インライン適用論理

会話サーバとユーザの間の会話を記述するCML言語に加えて、CMLApp言語は、再利用可能コンポーネントからアプリケーションを構成させる。

【0124】

いくつかの例では、CMLは、以下を含む、特定の顧客サポートコンタクトセンターにおいて一般に見られる要求/応答対話を記述する。

- ・たとえば株価、趣意書要求など、一般的な情報要求。
- ・たとえば勘定残高、トランザクション履歴など、顧客固有の要求。
- ・たとえば株/資金トランザクションなど、顧客開始したトランザクション。
- ・たとえばテレマーケティングなど、センターが開始した対話。

CMLは、会話サーバ(CS)によって解釈され実行されるように設計される。上で説明したように、CSは、アプリケーションに基づいてCMLを解釈するソフトウェアエージェントセットを有する。こうしたエージェントは、HTML、VoiceXML、SIMPL、SMTPなどのチャンネル固有ドキュメント言語と、CMLのチャンネル非依存表現との間を、かつその逆に変換する1組の対話チャンネルに対面する。

【0125】

CMLドキュメント(またはアプリケーションと呼ばれる1組のドキュメント)が、ユーザとのソフトウェアエージェントのダイアログを記述する会話型状態遷移ネットワークを形成する。ユーザは常に、一度に1つの会話状態、すなわち文脈の中にいる。1組の遷移が、ダイアログが新たな文脈に移るための条件を定義する。こうした条件は、ユーザが

10

20

30

40

50

らの新たな要求、ダイアログ中の特定の状態、またはこの2つの組合せを含む。実行は、最後の文脈に到達した時点で終了する。

【0126】

ソフトウェアエージェントとユーザの間のダイアログである状態遷移ネットワークを定義するのに、4つのエレメント、すなわちネットワーク、文脈、下位文脈、および遷移が使われる。

【0127】

ネットワークとは、ソフトウェアエージェントがユーザと行うダイアログを定義する文脈（状態）および遷移の集合体である。各々が、参照用の一意の名前をもつ1つのCMLドキュメントごとに、1つまたは複数のネットワークが存在し得る。ユーザとのダイアログのシンタクスの定義に加えて、ネットワークは、ネットワークが活動的に実行している間にアクティブである1組のプロパティを定義する。こうしたプロパティは、ユーザへの出力に提示されているデータ、ならびにネットワークの実行を支配するデータを保持する。たとえば、遷移の事前条件および文脈の事後条件は、プロパティの観点で定義される。

【0128】

文脈は、ソフトウェアエージェントとユーザの間のダイアログ中の状態を表す。あらゆる文脈が、アプリケーションを別の文脈に動かす（または同じ文脈に逆戻りさせる）、定義された1組の遷移を有する。文脈は、ユーザの要求が予期され、解釈されることによる状態を表す。特定の文脈が、最終として印づけられる。最終文脈は、ネットワークによって表されるダイアログの終わりを表す。

【0129】

下位文脈とは、包含側ネットワークの文脈において別のネットワークが呼び出される特殊な文脈である。下位文脈は、リンクされたサブルーチン通話であり、起呼側および非呼側ネットワークのプロパティの束縛がある。下位文脈は、モード方式でも非モード方式でもよい。モード方式の下位文脈では、その包含側ネットワーク（または上位クラス）の遷移はアクティブでない。非モード方式の下位文脈では、その包含側ネットワーク（および上位クラス）の遷移はアクティブである。

【0130】

遷移は、ある文脈から別の文脈への変化を定義する。遷移は、その事前条件が満たされ、かつ/またはユーザ要求が、遷移に関連づけられた発声のクラスタに合致する場合にとられる。遷移が事前条件を定義しない場合は、ユーザ要求と遷移の発声との間の合致のみが、遷移をトリガするのに必要とされる。遷移が発声のクラスタを定義していない場合、遷移は、その事前条件が成り立つ場合は常にトリガされる。事前条件も発声のクラスタも定義されていない場合、遷移は自動的にトリガされる。遷移のトリガは、遷移のスクリプトの実行および遷移によって指示される文脈への遷移を引き起こす。

【0131】

いくつかの例では、CMLアプリケーションは、単一CML Appドキュメント、単一CMLドキュメント、および1つのクラスタドキュメントを必要とする。複数ドキュメントアプリケーションは、単一CML Appドキュメント、単一クラスタドキュメント、多数のCMLドキュメントを伴う。図10は、CML Appドキュメント150、CMLドキュメント154、クラスタドキュメント152、出力ドキュメント156、被参照データファイル158、およびビジネスオブジェクト160の関係を示す。

【0132】

付表1は、「abc12app.ucmla」という名称のCML Appドキュメント、「abc12clusters.ucmlc」という名称のCMLクラスタドキュメント、および「abc12ucml.ucml」という名称のCMLドキュメントの例のテキストを説明する。CML Appドキュメントは、マークアップ「clusterfile」を使ってクラスタファイルを、マークアップ「document」を使ってCMLファイルを指定する。CML Appドキュメントは、マークアップ「channel type」を使って、顧客とのコミュニケーションチャンネルも指定する。この場合、チャンネルタ

10

20

30

40

50

イブは、「VXML」である。最初に、クラスタドキュメントは、所与の状態または文脈からの所与の遷移用の1つのクラスタにグループ化された、顧客からの、記録されたコミュニケーションすべてのテキストを格納する。このクラスタドキュメント例では、クラスタは、c1～c41と命名される。クラスタに関連づけられたデータ変数は、マークアップ「variable」を使って特定され、「properName」および「digitString」のような型をもつ。こうしたクラスタは、CMLドキュメント例において参照される。CMLドキュメントは、状態遷移グラフ（またはネットワーク）を定義する。CMLドキュメント例は、1組の状態（マークアップ「context name」で示す）および遷移（マークアップ「transition name」で示す）を定義する。たとえば、CMLドキュメントの11～16行は、以下の通りである。

【0133】

【表1】

```

“<context name="s0" final="false" toToAgent="false">.
  <transitions>
    <transition name="t0" to="s1">
      <input cluster="c7">yeah I'd like to check on the my
account balance please </input>
      <output> do you have your account number sir </output>
    </transition>

```

10

20

【0134】

11～16行は、状態（または文脈）s1への遷移t0を有する状態（または文脈）s0があることを指定する。遷移t0は、顧客のコミュニケーション「yeah I'd like to check on the my account balance please」およびコンタクトセンターの応答「do you have your account number sir」を有する。図11は、CMLドキュメント例によって定義される全体的状態遷移グラフのサブセットを示す。このサブセットは、初期状態からs0（162）、次にs1（164）、次にs2（166）、次にs3（168）、次にs4（170）、次にs5（172）、次にs6（174）そして最後にs7（176）への遷移を含む。

30

【0135】

図12を参照すると、自動化音声応答システム用CMLアプリケーションの開発のためのプロセス180は、初期アプリケーション開発プロセス182およびランタイム学習プロセス190という2つの主要機械学習プロセスを含む。初期アプリケーション開発プロセス182は、記録された人間エージェント-発信者間の会話サンプルを使って、初期CMLアプリケーションを生成する。ランタイム学習プロセス190は、記録されたシステム-発信者間の会話サンプルを使って、CMLアプリケーションを絶えず改良する。

【0136】

人間エージェント-発信者間の転記された会話セット181が、初期アプリケーション開発プロセス182に入力される。エージェント-発信者間の転記された会話181は、手動転記または自動化転記プロセス（たとえば、従来の音声認識プロセス）を用いてテキストに転記されている、人間顧客サポートエージェントと発信者の間の、記録された会話である。人間エージェントおよび発信者が電話でコミュニケーションを行ったコンタクトセンターにおいて、エージェントと発信者の間の会話のサンプルは、コンタクトセンターの品質保証音声記録機構から取得することができる。一実装形態では、サンプルである、人間エージェント-発信者間のトランスクリプトは、初期アプリケーション開発プロセス182に供給されるときには、インポートマークアップ言語（IML）ファイルの形である。

40

【0137】

初期アプリケーション開発プロセス182は、サンプルトランスクリプトを使って、初

50

期 CML アプリケーションを組み立てる。初期アプリケーション開発プロセス（図 15 ~ 16 でより詳しく説明される例）は、以下の 3 つのフェーズを伴う。

【 0 1 3 8 】

1 . 分類器の組立て：このフェーズにおいて、エージェント発声および発信者の発声に対する 1 組の分類器が、記録された人間エージェント - 発信者間の会話のサンプルを使って構築される。アプリケーションが展開されオンラインになると、こうした分類器は、発信者の発声を分類するのに使われる。発信者の発声が分類された後、ソフトウェアエージェントは、有限状態ネットワークを使って適切な応答を判定することができる。アプリケーションの展開に先立って、2 組の分類器も、有限状態ネットワークを生成し、情報を求める有効なエージェント要求を識別し開発するのに使うことができる。

10

【 0 1 3 9 】

2 . 有限状態ネットワークの生成：このフェーズにおいて、ダイアログは、有限状態ネットワークまたは下位文脈を用いた文脈自由ネットワークとして取り込まれる。CML エレメント、すなわち文脈（または状態）は、プリンシパル状態定義構造物である。

【 0 1 4 0 】

3 . コード挿入フェーズ：このフェーズにおいて、状態ネットワークは、ダイアログに関連した自動化を有効にするように、アプリケーションに組み込まれる。分類器が組み立てられるフェーズに対して、特にコールセンターアプリケーションでは、最初にエージェント発声を 1 組の分類器にクラスタ化し、次いで、こうしたエージェント分類器を、発信者の発声を突き止め分類する際に使うことが有利であり得る。

20

【 0 1 4 1 】

コールセンターアプリケーションでは、発信者と人間エージェントの間のダイアログは一般に、エージェントによって制御される。実際、エージェントはしばしば、発信者との会話中に、標準化されたスクリプトに従うよう命じられる。こうしたスクリプトは、発信者の照会への回答が、信用できる効率的な方式で与えられるように、エージェント - 発信者間の会話を指令し制約することを意図している。人間エージェントに対する共通の規則は、会話の流れの制御を決して失わないことである。

【 0 1 4 2 】

発信者およびエージェントの発声が、たとえば、Term - Frequency - Inverse Document Frequency (TF - IDF) アルゴリズムを使って、発声の意味に基づいてクラスタ化される場合、エージェントおよび発信者クラスタの分布は、全く異なったものとなる。

30

【 0 1 4 3 】

発信者の発声クラスタの分布は、非常に共通するいくつかの応答クラスタ（たとえば、発信者が番号を言い、または自分の身元を明らかにした発声クラスタ）をもつ傾向にあり、その後は、比較的少数のあまり共通しない応答に対するクラスタ頻度が急激に低下し、次いで、非常に末尾が長い単集合クラスタが続く。単集合クラスタは、一般に、発信者の全発声の半分を占め、全クラスタの約 90 ~ 95 % を構成する。発信者の初期情報要求を表す発声（たとえば、「What is my account balance?」）は、自動化音声応答システムの設計用の、発信者の発声の最も重要なタイプの 1 つを表し、一般に、発声全体のごくわずかな比率を占める（通話の長さに応じて、20 ~ 30 回の発声につきほぼ 1）。ある特定の要求を言い表すことができる多くのやり方があるので、こうした初期発信者要求発声タイプは通常、全分布に渡って整理され、多くの発声がそれ自体の単集合カテゴリに収まる。

40

【 0 1 4 4 】

エージェント発声クラスタの分布は一般に、エージェント発声の転記性質のせいで、発信者の発声クラスタの分布とはかなり大きく異なる。具体的には、エージェント発声クラスタの分布（TF - IDF アルゴリズムを用いて、エージェント発声をクラスタ化する）は、発信者に対して観察される分布よりはるかに平坦であり、最も一般的な発声クラスタに対して全体的頻度がより低く、はるかに段階的にクラスタ頻度が低下する。エージェン

50

トはしばしば、発信者との会話に従事するので、エージェント発声クラスタの分布も、末尾が長い単集合を有する。コールセンター環境における、エージェントの分布と、発信者クラスタとの間のもう1つの違いは、高頻度エージェントクラスタが、情報収集クエリ（たとえば、「Can I have your social security number, please?」）を含む傾向にあることであり、こうしたクエリが、自動化音声応答システムの設計にとって最も重要な発声である。実際、重要なエージェント挙動（たとえば、エージェントの情報要求）のほぼすべてを、最高頻度20%のクラスタを分析することによって特徴づけることが、しばしば可能である。

【0145】

図15を参照すると、初期アプリケーション開発プロセス182が、最初に1組のエージェント分類器を生成し、次いで、その1組のエージェント分類器を使って、1組の発信者分類器を識別し生成するエージェント中心型データマイニング技法を用いる。

10

【0146】

初期アプリケーションプロセス182は、入力として、テキストに転記されている、事前記録された統計的にかなりの数の発信者 - エージェント間の会話181を受け取る。事前記録された発信者 - エージェント間の会話におけるすべてのエージェント発声が、1組のエージェントクラスタにクラスタ化され（302）、重大なエージェントクラスタ（たとえば、エージェントが発信者から情報を引き出す発声を有するクラスタ）が次いで、識別される。こうした重大なエージェントクラスタは次いで、機械学習プロセス、たとえばサポートベクターマシン（SVM）をトレーニングするのに使われ（すなわち、そこに入力され）（304）、そこから、1組のエージェント分類器が生成される。

20

【0147】

エージェント分類器が生成されると、こうした分類器は、転記された会話における発信者応答を突き止めるのに使われる（306）。こうした発信者の発声は次いで、1組の発信者クラスタにクラスタ化される（307）。こうしたクラスタ化された発信者の発声は次いで、機械学習プロセス、たとえばサポートベクターマシンをトレーニングする（308）（すなわち、そこに入力される）のに使われ、そこから、1つの発信者分類器セットが生成される。エージェントおよび発信者分類器セットは、判定された後で、新たな会話トランスクリプトにおいてエージェントおよび発信者の発声を分類するのに使うことができる。重要なエージェントクエリへの適切な発信者応答は次いで、新たなトランスクリプトから自動抽出され、発信者クラスタに追加される。こうした増補された発信者クラスタは次いで、新しい、改良された1組の発信者分類器310を組み立てるのに使われる。

30

【0148】

転記された1つの会話セット、すなわち1組のエージェントおよび発信者分類器を使って分類されている発声を与えられると、規範的エージェント会話パターンを識別することができる（312）。規範的会話パターンは、エージェントによって、特定のタイプの発信者要求に応答する際に使われる情報要求および回答の共通パターンである。たとえば、発信者が、エージェントと交信し、自分の勘定残高を要求する場合、エージェントの共通の応答パターンは、質問X（たとえば、「What is your name?」）、その後質問Y（たとえば、「What is your social security number?」）、その後質問Z（たとえば、「What is your mother's maiden name?」）を尋ねることである。一方、発信者が資料を要求する場合、エージェントの質問Xの後には、質問A（たとえば、「What is your zip code?」）および質問B（たとえば、「What is your street address?」）が続き得る。こうした規範的会話パターンは、アプリケーション用の有限状態ネットワークを生成する（314）際に使うことができる。

40

【0149】

さらに、転記された会話における、分類されたエージェントおよび発信者の発声ペアは、エージェントの成功した情報要求を識別する（316）のに使うことができる。同じ情

50

報を引き出すことを意図した、様々な言葉で表現されたエージェント質問への発信者応答のタイプの分布の検査が、情報を求めるある尋ね方が、他のやり方より有効であることを明らかにし得る。たとえば、「May I have your social security number?」で言い表される第1のエージェント要求は、発信者の社会保障番号を得ず、かなりの数の「yes」という発信者応答を得る可能性がある。しかし、「What is your social security number?」で言い表されるエージェント要求を分類する別のエージェント分類器は、この質問への、非常に高い比率の発信者応答が、要求された情報(すなわち、発信者の社会保障番号)を与えたという分布をもたらし得る。

【0150】

初期アプリケーション開発プロセスの一例を、図16A~16Eにより詳しく示す。

【0151】

図16Aに示すように、初期アプリケーション開発ソフトウェアツールが、記録された人間エージェント-発信者間の会話318の、ランダムに選択された、等しい大きさの2つのサンプル、すなわちトレーニングセットおよびテストセットを収集する(322)。アプリケーション開発者は次いで、各サンプルにある通話を、発信者の初期発信者要求に従って、1組のバケットにカテゴリ化する(324a、324b)。たとえば、発信者が自分の勤定残高を要求した通話は、あるバケットに置くことができ、発信者がアドレス変更を要求した通話は、別個のバケットに置くことができる。

【0152】

アプリケーション開発者が通話をバケットにカテゴリ化した後、アプリケーション開発者は、ソフトウェアツールを使って、各通話セットごとに初期発信者要求の分布を検査する(326)。通話のトレーニングセットおよびテストセットの分布が類似していない場合、アプリケーション開発者は、ランダムに選択された通話のより大きなサンプルを取得し(330)、トレーニングセットおよびテストセットが類似した通話タイプの分布を生じるまで、バケット化プロセスを繰り返す。

【0153】

トレーニングセットおよびテストセットが、類似した通話タイプの分布を有すると判定されると、アプリケーション開発者は、ソフトウェアツールを使って、トレーニングセット中の通話のエージェント発声をクラスタ化する(332)。エージェント発声をクラスタ化するために、ソフトウェアツールは、概念認識エンジン(上でより詳しく説明した)に発声を通して、各発声用の意味特徴リストを判定し、次いで、TF-IDFアルゴリズムを用いて、その意味特徴リストに基づいて発声をクラスタ化する。

【0154】

図16Bを参照すると、アプリケーション開発者は、エージェントクラスタを検査し、どの重複クラスタもマージし(334)、一定の数より多い発声(たとえば、4を超える発声)を有するエージェントクラスタを、分類での使用のために承認する(336)。アプリケーション開発者は一般に、あらゆるエージェントクラスタを分類するわけではない。というのは、発生頻度が低いクラスタは、エージェントが発信者から確かな情報を引き出したエージェント発声(たとえば、「Can I have your name, please.」)である可能性が低いからである。そうではなく、低頻度のクラスタ(たとえば、単集合クラスタ)が、エージェントが発信者を会話に引き込んだエージェント発声(たとえば、「How is the weather there today?」)を含む可能性が高い。

【0155】

アプリケーション開発者が、(たとえば、ソフトウェアツールへのグラフィカルユーザーインターフェイスを使って)クラスタを承認した後、アプリケーション開発者は、承認されたクラスタ(すなわち、トレーニングデータ)中の発声の概念特徴に基づいて1組の分類器を生成するよう、ソフトウェアツールに命じる。1組の分類器は、機械学習プロセスの出力(たとえば、決定木、サポートベクターマシン)である。分類器は、トレーニング

10

20

30

40

50

セットにあるどのクラスタに、新たな各発声が最も類似しているか判定するのに使われる。好ましい実装形態では、ソフトウェアツールは、サポートベクターマシン（SVM）機械学習プロセスを用いて1組の分類器を組み立てる。このプロセスは、1組のペアになった判別装置を、他のすべてと比較される各クラスタに1つずつ与え、判別装置は次いで、新たな発声に適用される。最も多い数の比較に「勝つ」クラスタが、新たな発声が属すべきクラスタであると判定される。たとえば、3つのクラスタ用のSVMを用いて分類器が組み立てられる場合、分類器は、クラスタ1をクラスタ2と、クラスタ1をクラスタ3と、クラスタ2をクラスタ3と比較する、ペアになった3つの判別装置からなるセットを有し得る。新たな発声が分類器に提示されると、こうした3つの比較はそれぞれ、発声の意味要素（会話認識エンジンによって判定される）に適用される。最も多い数の比較に「勝つ」どのクラスタも、発声が属すべきクラスタであると見なされる。

10

【0156】

1組のエージェント分類器が組み立てられると、通話のトレーニングセットが、分類器の整合性を検証する（340）ために分類器に供給される。分類器の整合性は、分類器が、トレーニングセットのエージェント発声が属すと見なすクラスタを、エージェント分類器の生成に先立って、エージェント発声が分類されたクラスタと比較することによって調べられる。分類器がトレーニングセットを分類せず、それによりトレーニングセットが一定の認証基準（たとえば、分類器は、トレーニングセット中のエージェント発声の少なくとも98%を、その適正なクラスタに分類しなければならない）を満たさない場合、アプリケーション開発者は、オリジナルクラスタを調整し（344）、エージェント分類器を

20

【0157】

分類器が認証基準を満足すると、通話のテストセットの中のエージェント発声は、分類器を使って注釈をつけられる（346）。これは、エージェント発声が分類されており、発声が最も類似すると思われたクラスタを識別するタグが、各エージェント発声に関連づけられていることを意味する。たとえば、「What is your social security number?」というエージェント発声は、エージェント発声が、発信者の社会保障番号を求めるエージェントの要求に対応するクラスタに分類されたことを示すタグ「REQ_SSN」で注釈をつけることができる。

【0158】

30

テストセットの中にあるエージェント発声に注釈をつけた後、アプリケーション開発者は、注釈を検討し（348）、エージェント発声が正しく分類されたかどうかに従って、注釈をつけられたテストセットにスコアをつける。たとえば、「What is your social security number?」というエージェント発声が「REQ_ADDRESS」として分類された場合、アプリケーション開発者は、この分類を、正しくないというスコアをつける。スコア（たとえば、正しい分類の比率）が許容可能である（350）ことをアプリケーション開発者が確信していない場合、アプリケーション開発者は、オリジナルクラスタを調整し（344）、エージェント分類器を組み立て直す（338）。

【0159】

40

アプリケーション開発者が、テストセットが許容可能なスコアを取得していることを確信すると、現在のエージェント分類器は、「ゴールデン」エージェント分類器として設定される。

【0160】

図16Cを参照すると、1組の発信者初期要求分類器を開発するプロセスを示してある。発信者の初期要求は、通話を行う発信者の主要理由（群）（たとえば、発信者の現在の勘定残高を求める要求、アドレス変更要求など）を識別する発声を指す。

【0161】

図16Cに示すように、通話のトレーニングセットのエージェント発声は、ソフトウェアツールを使って、「ゴールデン」エージェント分類器で注釈をつけられる（354）。

50

ソフトウェアツールは次いで、発信者応答を、発信者の初期要求を求めるエージェント要求に対応するエージェント分類器（たとえば、「How may I help you?」に対応する分類器）にクラスタ化する（356）。

【0162】

クラスタ化された発信者の初期要求は次いで、（たとえば、サポートベクターマシンを使って）発信者の初期要求に対する1組の分類器を組み立てる（358）のに用いられる。

【0163】

発信者の初期要求に対応する発信者の発声数は小さい（通常、通話当たりただ1つの初期要求）ので、アプリケーション開発者は、たとえば、通話のテキストを読み、各通話向けの初期要求（群）をあるクラスタに置くことによって、発信者要求発声を手作業で識別する（360）ことを選んでもよい。

【0164】

発信者の初期要求分類器の初期セットが組み立てられると、分類器は、通話のトレーニングセットを分類器を介して供給すること、および分類器が、トレーニングセットの発信者の初期要求発声が属すと見なすクラスタを、発信者の初期要求分類器の生成に先立って発信者の初期要求発声が分類されたクラスタと比較することによって検証される（362）。分類器がトレーニングセットを分類せず、それによりトレーニングセットが一定の認証基準（たとえば、分類器は、トレーニングセット中の発信者の初期要求発声の少なくとも95%を、その適正なクラスタに分類しなければならない）を満たさない場合、アプリケーション開発者は、元のクラスタを調整し（366）、発信者初期要求分類器を組み立て直す（358）。

【0165】

認証基準が満たされると、通話のテストセットは、発信者の初期要求分類器で注釈をつけられ（368）、次いで、アプリケーション開発者によって検討されスコアをつけられる（370）。初期要求分類器が、許容可能なスコアを結果としてもたらさない場合、アプリケーション開発者は、クラスタを調整し、分類器を組み立て直す。（クラスタが、テストセットから拾われた情報に基づいて調整される場合、調整されたクラスタから組み立てられたSVMの評価は、新たなテストデータセットでテストされるべきであることに留意されたい）。初期要求分類器が、許容可能なスコアを結果としてもたらすと、発信者の初期要求分類器の予備セット374が形成される。

【0166】

図16Dを参照すると、エージェントの情報要求への1組の非初期発信者応答を組み立てるプロセスを示してある。図16Dに示すプロセスは、図16Cに示すプロセスと同様である。図16Cに示すプロセスのように、図16Dに示すプロセスは、「ゴールデン」エージェント分類器を使って、発信者の発声を突き止める。ただし、図16Dに示すプロセスでは、分類される発信者の発声は、非初期要求情報を求めるエージェントの要求に対応する発声（すなわち、発信者が、発信者の通話目的を求めるエージェント要求以外の情報を求める、エージェントの要求に応答した発信者の発声）である。発信者の名前、アドレス、社会保障番号、および誕生データを求めるエージェントの要求への発信者応答は、非初期要求情報を求めるエージェント要求に対応する、発信者の発声の例である。

【0167】

図16Dに示すように、通話のトレーニングセットのエージェント発声は、ソフトウェアツールを使って「ゴールデン」エージェント分類器で注釈をつけられる（376）。ソフトウェアツールは次いで、発信者応答を、発信者の初期要求以外の情報を求めるエージェント要求に対応するエージェント分類器（たとえば、「What is your social security number?」に対応する分類器）にクラスタ化する（378）。

【0168】

エージェントの非初期情報要求への、クラスタ化された発信者応答は次いで、（たとえ

10

20

30

40

50

ば、サポートベクターマシンを用いて)発信者の非初期応答に対する1組の分類器を組み立てる(380)のに使われる。

【0169】

発信者の非初期応答分類器の初期セットが組み立てられると、分類器は、通話のトレーニングセットを分類器を介して供給すること、および分類器が、トレーニングセットの発信者の非初期応答発声が属すと見なすクラスタを、発信者の非初期応答分類器の生成に先立って発信者の非初期応答発声が分類されたクラスタと比較することによって検証される(384)。分類器がトレーニングセットを分類せず、それによりトレーニングセットが一定の認証基準(たとえば、分類器は、トレーニングセット中の発信者の発声の少なくとも98%を、その適正なクラスタに分類しなければならない)を満たさない場合、アプリケーション開発者は、元のクラスタを調整し(386)、発信者非初期応答分類器を組み立て直す。

10

【0170】

認証基準が満たされると、通話のテストセットは、発信者の非初期応答分類器で注釈をつけられ(388)、次いで、アプリケーション開発者によって検討されスコアをつけられる(390)。非初期応答分類器が、許容可能なスコアを結果としてもたらさない場合、アプリケーション開発者は、クラスタを調整し(386)、分類器を組み立て直す。非初期応答分類器が、許容可能なスコアを結果としてもたらすと、発信者の非初期応答分類器の予備セット394が形成される。

【0171】

20

非初期発信者応答分類器および初期発信者要求分類器の予備セットは、予備的な発信者分類器の結合セットを形成するように結合される(396)。

【0172】

図16Eを参照すると、予備的な発信者分類器を増補するプロセスを示してある。このプロセスにおいて、転記された人間エージェント-発信者間の通話のトレーニングセットおよびテストセットのいくつか(N個)のランダムサンプルが、分類器の性能を向上させるのに使われる。

【0173】

ランダムサンプル(たとえば、ランダムに選択された1000個のサンプル)の第1のトレーニングセットが、ソフトウェアツールを使って「ゴールデン」エージェント分類器および予備的な発信者分類器で注釈をつけられる(400)。ソフトウェアツールは次いで、エージェントの情報要求(発信者の通話理由を求める要求、または他の情報を求めるエージェント要求)に対応する、発信者の発声データ(すなわち、意味特徴)を、対応する分類器の発信者クラスタに追加する。たとえば、「y e a h , i t s 1 2 3 - 4 5 - 6 7 8 9 . 」という発信者の発声が、発信者の社会保障番号を求めるエージェント要求に回答して与えられ、発信者の発声の意味特徴が、社会保障番号の回答に対応する発信者クラスタに追加される。

30

【0174】

サンプルセットの中にある、発信者の発声からのデータがすべて、対応するクラスタに追加されると、発信者分類器(発信者の初期要求および非初期応答分類器の両方)が、たとえばサポートベクターマシンを用いて組み立て直される(404)。

40

【0175】

組み立て直されたクラスタは次いで、新たに組み立てられた分類器に、通話のトレーニングセットを供給すること、および分類器が、トレーニングセットの発信者の発声が属すと見なすクラスタを、発信者分類器の生成に先立って発信者の発声が分類されたクラスタと比較することによって検証される(408)。新たに組み立てられた分類器がトレーニングセットを分類せず、それによりトレーニングセットが一定の認証基準(たとえば、新規分類器は、以前の分類器よりも高い率で発信者の発声を正しく分類しなければならない)を満たさない場合、アプリケーション開発者は、クラスタを調整し(410)、発信者分類器を組み立て直す。

50

【 0 1 7 6 】

認証基準が満たされると、通話のテストセットは、発信者の分類器で注釈をつけ直され（410）、次いで、アプリケーション開発者によって、分類器を改良するために検討されスコアをつけられる（412）。（新たなデータが分類器を改良すると想定されるので、クラスタの調整は起こらない）。図16Eに示すプロセスは、新たな分類器のスコアが、エージェントおよび発信者分類器の最終セットが確立される地点である漸近線に近づくまで続き得る。

【 0 1 7 7 】

エージェントおよび発信者分類器の最終セットは、アプリケーション開発者がシステム用の有限状態ネットワークを開発するのに使ってよい、規範的エージェント会話パターンを識別するのに用いることができる。たとえば、図16Fに示すように、ランダムに選択されたエージェント - 発信者間の1つのサンプルセット420が、最終エージェントおよび発信者分類器を使う分類器タグで注釈をつけられる（422）。通話は次いで、通話タイプによって特徴づけられる（424）。このステップは、注釈をつけられたエージェント - 発信者間のサンプルを検討するアプリケーション開発者によって手作業で実施してもよく、各発信者の初期要求に関連づけられたネットワークパス（群）を最適化するソフトウェアプロセスによって自動的に実施していてもよい。

【 0 1 7 8 】

ソフトウェアプロセスが次いで、各通話タイプごとのエージェント要求の並びを比較することによって、各通話タイプごとの共通エージェント要求パターンを識別する（426）ことができる。たとえば、ある通話タイプが、勘定残高を求める要求の場合、ソフトウェアプロセスは、1つまたは複数の共通要求パターンを識別するために、勘定残高を求める要求に応答する、各エージェント要求の並びを検査することができる（たとえば、多数のエージェントが要求「A」、その後要求「B」、その後要求「C」を行った）。ソフトウェアプロセスは次いで、識別された共通要求パターン（たとえば、各通話タイプごとに最も共通する要求パターン）を使って、予備的な有限状態ネットワークを自動生成する（428）。アプリケーション開発者は一般に、たとえば、システムによって理解されない応答を再度促させたり、または発信者に、システムが情報をルックアップする間待つよう依頼したりするために、予備的な有限状態ネットワークにノードを追加することになる。

【 0 1 7 9 】

共通エージェント要求パターンを使って予備的な有限状態ネットワークを生成することに加えて、アプリケーション開発者は、共通エージェント要求パターンを使って、通話タイプを識別することもできる。たとえば、異なる通話タイプに対する1組の共通エージェント要求パターンが識別されると、分析されていないセット発信者 - エージェント間の会話に、エージェント分類器を適用して、分析されていないセットの中のエージェント要求パターンを識別することができる。分析されていないセットの中にある、発信者 - エージェント間の会話におけるエージェント要求パターンが、既知の通話タイプに対する共通要求パターンの1つと一致する場合、アプリケーション開発者（またはアプリケーション開発者によって使われるソフトウェアツール）は、発信者 - エージェント間の会話が、共通の発信者 - エージェント間の要求パターンに対応する通話タイプであると想定し得る。発信者 - エージェント間の会話の通話タイプは、分類器のどの特定の順序にも依存せず、会話中に存在する1組のエージェント分類器に基づいて判定することができる。あるいは、通話タイプは、会話中に存在する一連のエージェント分類器に基づいて判定することもできる。

【 0 1 8 0 】

転記された会話中の、分類されたエージェントおよび発信者発声のペアは、成功したエージェント情報要求を識別するのに使うことができる。同じ（したがって、同じクラスタにあった）情報を引き出すことを意図した、様々な言葉で表現されたエージェント質問への発信者応答のタイプの分布が、情報を求めるある尋ね方が、他のやり方より有効である

10

20

30

40

50

ことを明らかにし得る。たとえば、「May I have your social security number?」で言い表される第1のエージェント要求は、発信者の社会保障番号を得ず、かなりの数の「yes」という発信者応答を得る可能性がある。しかし、「What is your social security number?」で言い表されるエージェント要求を分類する別のエージェント分類器は、この質問への非常に高い比率の発信者応答が、要求された情報(すなわち、発信者の社会保障番号)を与えたという分布をもたらす。どの発信者応答タイプが応答を示し、どれが応答を示さないかを識別することによって、次いで、関連づけられた発信者の発声を見て、そうしたエージェント発声の言い回しが、発信者の発声の応答性に関与するかどうか判定することが可能である。

10

【0181】

再度図12を参照すると、初期CMLアプリケーション記述184は、(たとえば、図16A~16Fに示す初期開発プロセスを使って)開発されると、会話サーバ(たとえば、図5~6に示す会話サーバ30)に展開される(186)。会話サーバは好ましくは、CMLアプリケーションの「ホットデプロイメント」をサポートし、これは、CMLアプリケーション記述の新たなバージョンが、会話サーバ上で既に稼働しているときは展開し直すことができることを意味する。ホットデプロイメントは好ましくは、以下のことを保証する。(i)既にアクティブなアプリケーションセッションが、完了まで稼働させられる、(ii)アプリケーションのバージョンによって利用されるすべてのリソース(たとえば、入力要求ファイルなど)が、必要とされなくなるまで、削除されることも置き換えられることもない、(iii)すべての新規アプリケーションセッションが、アプリケーションの最新バージョンを使用する、(iv)アプリケーションのすべての廃止バージョン、およびサポート用リソースが、アクティブなアプリケーションセッションによって必要とされなくなると、会話サーバから削除される。

20

【0182】

CMLアプリケーション記述が会話サーバ上で展開され、通話を扱い始めた後、会話サーバは、システム-発信者間の対話をすべて、メディアリポジトリ187に記録し、会話ログ188に対話のログを生じる。

【0183】

メディアリポジトリ187は、システム-発信者間の会話からの未加工データ(たとえば、記録された発信者-システム間の電話会話のオーディオファイル、発信者-システム間のインスタントメッセージ会話のテキストファイル)を含む。オーディオ記録サブシステム(図示せず)が、すべての顧客通話を、発生時間(システムが通話を扱い始めるとき)から、通話の終了までを記録する。エージェント引継ぎ通話に対して、音声サブシステムは、エージェント/顧客対話を、その終結まで記録し続ける。好ましい実装形態では、オーディオ記録サブシステムは、発信者が会話の中で言ったすべてのことを、あるオーディオファイルに、エージェント(群)(ソフトウェアおよび/または人間エージェント)が言ったすべてのことを別個のファイルに記録する。さらに、オーディオ記録サブシステムは好ましくは、記録された会話の中の沈黙を取り除く。

30

【0184】

会話ログ188は、ロギングサブシステム64(図5に示す)によって生成される。ロギングサブシステムは、会話サーバによって処理されるあらゆる通話に対するセッションオブジェクトを作成することによって、会話ログ64を生成する。セッションオブジェクトは、以下のデータを含む。

40

- ・稼働されるアプリケーション(会話サーバ上で使用されている多数の会話型アプリケーションがあり得る)
- ・システムによって対話がどのようにして処理されたかを示すラベル(たとえば、自動化、合成、またはエージェント引継ぎ会話)
- ・チャンネルインジケータ(電話、ウェブ、チャット/IM、eメール)
- ・音声リポジトリに格納されている、関連づけられたオーディオファイルへのリンク。

50

- ・以下を含む、時系列順での会話全体の表現
 - (i) スピーチエンジンによって認識された顧客入力 (認識された入力) ;
 - (i i) 十分に自動化された対話 (すなわち、ソフトウェアエージェントによって完全に扱われた対話) に対して、表現は、以下も含む。
 - 対話の場合、各質問に与えられた回答およびその一致スコア
 - (i i i) 合成された対話 (すなわち、人間エージェントが、システムによって提示された回答リストから回答を選択した対話) に対して、表現は、以下も含む。
 - 提案された最上位の回答 (群) および関連した一致スコア、
 - エージェントによって選択された回答およびその一致スコアならびに提案された回答リストの中での順位づけ
 - (i v) 引継ぎ対話に対して、表現は、以下も含む。
 - 人間エージェントと顧客の間のオーディオダイアログ。

10

・通話発生時刻、通話が人間エージェントに上申された時刻 (適用可能な場合)、および通話完了時刻を示すタイムスタンプ。

・エージェントおよび発信者が交わす会話、ならびに状態遷移を引き起こしたイベントに従った状態の並び、たとえば、人間エージェントが特定の応答を選択し、またはソフトウェアエージェントが応答を選択する。

・通話を支援し、または通話を引き継いだ人間エージェントの識別 (適用可能な場合)

・バックエンドシステム (たとえば、発信者要求に回答した情報を含むシステム) へのすべての要求の記録、およびそうした要求の結果。たとえば、アプリケーションは、顧客の勘定残高を取得する必要がある場合、バックエンドシステムへの通話を必要とする。

20

【 0 1 8 5 】

メディアリポジトリ 1 8 7 および会話ログ 1 8 8 は、CMLアプリケーションの調整を容易にするために、ランタイム学習プロセス 1 9 0 にとって利用可能である。

【 0 1 8 6 】

ランタイム学習プロセス 1 9 0 は、システム (交渉ログ 1 8 8 およびメディアリポジトリ 1 8 7 に取り込まれる) の実行履歴が用いられる適応型学習ループを、会話を自動化するためのシステムの能力を向上させるようにCMLアプリケーションを発展させるのに用いる。より具体的には、ランタイム学習プロセスは、エージェント - 発信者間の会話の履歴から、システムにとって「良好な」学習機会であると判定される特定のエージェント - 発信者間の対話を選択する。選択されたエージェント - 発信者間の対話は、エージェント - 発信者間の会話全体である必要はなく、エージェント - 発信者間の会話の一部でよい。以下は、システムを改良するランタイム学習プロセスによって選択することができる発信者 - エージェント間の対話の例である。

30

【 0 1 8 7 】

1 . 人間エージェントが、システムによって生成された、発信者の発声への応答のランクづけされたリストから応答を選択した会話において、発信者の発声の意味は、人間エージェントによって選択された応答とは、システムによって区別することができる。したがって、発信者の発声は、システムによって使われる、分類器を改良するための学習機会として選択することができる。したがって、発信者が将来同様の発声を行う場合、システムは、人間エージェントからの支援なしで、より応答しやすくなる。また、発信者の発声の認識された発語 (オンラインASR、オフラインのASRまたは手動転記によって認識することができる) は、オンラインASRによって使われる言語モデルを改良するのに用いることができる。したがって、発信者が、将来同様の発語を用いて発声を行う場合、オンラインASRは、その発語をより正確に認識しやすくなる。

40

【 0 1 8 8 】

2 . システムが発信者の発声に自動化応答を与えた会話において、自動化応答に先行する発信者発声は、システムによって、システムの挙動を強化するための学習機会として選択することができる。この場合、発信者の発声の、認識された発語 (オンラインASR、

50

オフライン A S R、または手動転記によって認識することができる)は、オンライン A S Rによって使われる言語モデルを改良し、かつ/または発信者の発声の意味を区別するのに使われる分類器を改良するのに用いることができる。

【 0 1 8 9 】

3. 人間エージェントが会話を引き継いだ会話において、人間エージェント - 発信者間の対話は、学習機会として選択することができる。この場合、システム管理者が、システムによって予期されなかった(したがって、システムの有限状態ネットワークの一部でない)、人間エージェント - 発信者間の会話のやり取りを分析することができる。システム管理者は、人間エージェント - 発信者間のやり取りを用いて、システムの有限状態ネットワークにノードを追加し、分類器を組み立てることができ、そうすることによって、発信者が将来コールセンターと交信する場合、システムは、その通話を扱う準備ができてい

10

。たとえば、印刷エラーが、ある特定の月における、顧客への無記名為替手形のメール送信につながった場合、システムは、無記名為替手形について、いくつかの発信者照会を受け

可能性がある。これはおそらく、システムによって予期されていない会話である。こうした照会のいくつかを受けた後、システム管理者は、システムが将来、同様の通話を扱うことができるように、1組の分類器を組み立て、有限状態ネットワークをアップデート

することができる(たとえば、上で図15において説明したプロセスを用いる)。

【 0 1 9 0 】

ランタイム学習プロセスは、エージェント - 発信者間の選択された対話を会話スタジオ 3 2 (図4 ~ 5 に示す) に供給し、スタジオ 3 2 で、対話は、分類器を組み立て直し、ランタイム音声認識によって使われる言語モデルを改良し、かつ/または状態遷移ネットワークを修正するのに使われる。

20

【 0 1 9 1 】

一実装形態では、ランタイム学習プロセスは、システム - 発信者間の会話を、以下の学習機会用に吟味する。

【 0 1 9 2 】

1. 支援: ソフトウェアエージェントが不確実なときに、人間エージェントがソフトウェアエージェントに、発信者ステートメントの適正な解釈を知らせた会話において、発信者ステートメントのエージェント解釈が、概念認識エンジンによって、発信者の発話を理解するのに使われる分類器を改良するのに用いられる。他の実装形態は、発信者ステ

30

メントのエージェント解釈を用いて、オンライン A S R によって使われる言語モデルを改良する。

【 0 1 9 3 】

2. 引継ぎ: 人間エージェントがソフトウェアエージェントから会話を引き継いだ会話において、人間エージェント - 発信者間のやり取りは、システム管理者によって、新たな会話を識別するために分析される。新たな会話が識別された場合、新たな1組の発信者分類器およびアップデートされた有限状態ネットワークを開発して(たとえば、上の図15で説明したプロセスを用いて)、その新たな会話をアプリケーションに追加することができる。

【 0 1 9 4 】

3. 強化: ソフトウェアエージェントが発信者の1つまたは複数の発声を首尾よく認識した会話において、発信者の発声(群)は、オンライン A S R (音声認識エンジンのコンポーネントである)によって、発信者の発話を認識するのに使われる言語モデルを改良するのに用いられる。他の実装形態は、こうした会話を用いて、概念認識エンジンによって発信者の発話の意味を理解するのに使われる分類器を改良する。

40

【 0 1 9 5 】

ランタイム学習プロセス 1 9 0 が、エージェント - 発信者間の対話を学習機会として使うとき、学習機会の対話が正しくないというリスクがある。「不良」対話(たとえば、システムが発信者の質問を誤解し、不正な応答を与えた対話)の処理は、システムの正確さおよび自動化の程度を低下させる危険性を提示する。したがって、ランタイム学習プロセ

50

スは好ましくは、そこから学習すべき「良好な」対話のみを選択することを保証するのを助ける1つまたは複数の安全機能を含む。

【0196】

好ましい実施形態では、ランタイム学習プロセスは、会話スタジオ32（図4～5に示す）の所にあるグラフィカルユーザインターフェイスを介して、システム管理者または他のユーザによって、選択された対話が一定の選択基準を満足することを要求するように構成可能である。一実装形態では、システム管理者は、学習機会を選ぶ以下の選択基準の1つまたは複数を選択することができる。

【0197】

1. エージェント - 発信者間の、後続のn個（たとえば、n = 2、3、4など）の対話が成功した（たとえば、結果として、発信者に電話を切らせることも、人間エージェントに助けを、またはエージェントと話すことを求めさせることもなかった対話）場合、エージェント - 発信者間の対話を、強化学習機会として選択する。

10

【0198】

2. 発信者が、ソフトウェアエージェントまたは人間エージェントによって課された満足性質問（たとえば、「Did that answer your question?」、「Are you satisfied with the service you received?」）に肯定的に応答した場合のみ、エージェント - 発信者間の対話を、強化および/または支援学習機会として選択する。

【0199】

3. エージェント - 発信者間の対話を、他の例のうちm個（たとえば、m = 2、3、4など）によって確認される強化および/または支援学習機会として選択する。これは、システムが、限られた数の例から推定するのを回避する。

20

【0200】

4. ある程度の数の異なるエージェントによって確認される場合、エージェント支援対話を、学習機会として選択する。

【0201】

5. 支援が「信用できる」エージェントによって実施される場合、エージェント支援対話を選択する。信用できるエージェントは、エージェントとしての人の在職期間の長さや、エージェントに起因する、以前の支援学習例における累積スコアなど、何らかの「信用」測度に従って判定することができる。

30

【0202】

6. システムによって提案された、最上位のn個の選択肢（たとえば、n = 1、2、3など）の中にある場合のみ、エージェント支援対話を、学習機会として選択する。

【0203】

7. あるクラスタへの新たな例の追加が、そのクラスタから、以前の所定の数の例にシフトすることになる場合は、学習機会としての対話の選択を回避する。たとえば、既存のあるクラスタが、すべてが「I want my account balance」を意味する100例の発声を含み、選択された対話にある、発信者の新たな発声が、そのクラスタに追加され、新たな1組の分類器が、101個の発声（元の100個に新たな1つを足したもの）からなる新たなトレーニングセットを使って生成し直されると仮定する。101個の発声は、新たな1組の分類器がそれをどのように分類したかを見るために、新たなセット分類器に適用することができる。理想的には、新たな分類器は、そのように分類器がトレーニングされているので、101個の発声をすべて、「I want my account balance」というクラスタに属すものとして分類すべきである。しかし、元の発声のうち特定の数（たとえば、1、2、3など）が、他の何らかのクラスタに属すものとして現在誤分類されているか、または現在多義的に分類されていることが分かった場合、これは、学習された新たな発声が、分類器の正確さを低下させており、最初の段階でこのクラスタに追加されているべきでないということを指示している。この選択基準は、クラスタに新たな例を追加し、その結果以前の所定の数の例を取り除かせる

40

50

ことになる、より強い証拠を必要とするように、上記の選択基準3と結合することができよう。

【0204】

「不良な」例からの、システムの学習低下のリスクに加えて、処理用および/または人間管理リソースを節約するために、学習機会を制限することも有利であり得る。たとえば、平均的な北米のコールセンターは、1年にほぼ300万回の通話を扱い、1通話当たり、発信者 - エージェント間の10回のやり取りと想定すると、これは、平均的なコールセンターが、1日当たり120,000個の潜在的学習イベントを生成することを意味する。多くの組織は、システムに、その挙動を、責任ある何者かの承認なしで変えさせることはない(または、合法的にそうすることができない)。自動的なシステム進化が所望される場合であっても、剪断量の例が、最終的には処理リソースに対する負担になり得る。したがって、適切または有用な例のみが処理され、かつ/または人間による検討のために提示されることを、ランタイム学習プロセスが保証することが有利な場合がある。好ましい実施形態では、ランタイム学習プロセスは、会話スタジオ32(図4~5に示す)の所にあるグラフィカルユーザインターフェイスを介して、システム管理者または他のユーザによって、システムおよび/またはユーザへの過負荷を回避するのに助けるために、選択された対話が、1つまたは複数の選択基準を満足することを要求するように構成可能である。

10

【0205】

1. 少なくともn個(たとえば、n = 1、2、3など)の他の対話を分類しない対話を選択しない。というのは、それ自体の理解に寄与する対話は一般に、あまり有用でないからである。

20

【0206】

2. 対話を、それが分類する他の対話の数でランクづける。こうした最も生産的な例のうち、最上位のn = 1、2、3...個のみを学習機会として追加する。

【0207】

3. 少なくとも一定の閾値によって確定的セットを変えない対話を追加しない。上で説明したように、分類器は、例のトレーニングセットから作成される。トレーニングセットの中の例は、重要なものもあるが、そうでないものもある。つまり、重要でない例を取り除き、分類器を休養させることになった場合、以前と同じ分類器を入手する。実際に重要である例は、確定的セットと呼ばれる(確定的SVM分類器セットを判定するのに用いられた既知のソフトウェアプロセス)。この選択基準は、対話が学習プロセスを介して分類器用のトレーニングセットに追加され、新たなトレーニングセットを使って新たな分類器が構築されても、確定的分類器セットが一定の閾値分変わらない(たとえば、そのメンバのほとんどが、以前と同じである)場合、分類器は、追加対話からほとんど学習していないので、無視することができる(このケースでは、元の分類器は、そのままの状態で留まることになる)ことを意味する。学習にとって有用な対話は、確定的セットに対して顕著な影響力をもつ対話である。

30

【0208】

4. クラスタ中の例に数値または期間に関連した閾値を置くことによって、システムが保有する例の数または多様性を制限する。期間に関連した1つの閾値は、例が、他のある程度の数の例を分類するのに、最後に使われたときである。これは、最初に人間と人間の間でのデータでトレーニングされたシステムが、人間がマシンに話しかけるときに採用し得る異なるスタイルを学習しているときに特に重要であり得る。

40

【0209】

上記の選択基準は、システム - 発信者間のどの形のコミュニケーション(たとえば、発語、インスタントメッセージなど)にも当てはまるが、オンラインASR(または、手書きを認識するケースでは、オンライン光学式文字認識(OCR)システム)において重大な誤認識機会が起こり得る、対話媒体が発語または手書きあるいは他の様式であるとき、特殊な問題が発生する。

50

【0210】

いくつかのケースでは、会話ログに取り込まれる発信者の発語（または手書き）の認識は、有用な例として働くには十分に正確でない場合がある。これは、発信者が言った、または書いたことをシステムが理解できなかったときに、人間エージェントが正しい解釈を供給する支援または引継ぎ学習において特に問題である。不正確に認識された発語または手書きからの学習は、システム性能を低下させ、または少なくとも、システムリソースを浪費する可能性がある。ランタイム学習システムは好ましくは、エージェント選択による回答を、システムによって提示される最上位の n 個（たとえば、 $n = 1, 2, 3, \dots$ ）の仮定のセットにあることを要求することによって、不正確に認識されたデータからの学習から保護する。システムはまた、誤認識された例からの学習を回避するために、閾値を超過するという、（オンラインまたはオフラインの ASR によって生じられた）認識されたデータの何らかの内部信頼性測度を必要としてもよい。

10

【0211】

会話ログにおける不正確に認識されたデータの脅威は相当なものである。というのは、システムは、動作しているとき、一般に、発信者が応答を数秒を越えて待ちたくないという時間の制約に直面する。これは、オンライン ASR がユーザ要求を認識し分類するのに使うことができる処理量を制限する。しかし、ランタイム学習プロセスは、発信者入力を、このような厳しい時間の制約なく、学習目的のために再度認識する場合がある。このオフライン認識は、より多くのリソースを使うことによってより良好な結果を達成するのに、異なるアルゴリズムまたはモデルまたはパラメータを使うことも、同じおよび/または関連したユーザ入力の多数の受け渡しを行うことさえもできる。たとえば、発信者会話全体（すべて10回分）を、各回を再度認識するためのトレーニングとして用いることもできよう。ランタイム学習プロセスは、オフタイム中に、超過ピーク期間容量を用いてこのタスクを実施するように設計することができる。ランタイムプロセスは、発信者入力を再度認識するのに、ネットワーク（たとえば、インターネット）を介して計算機リソースを使うこともできよう。

20

【0212】

発信者入力（たとえば、発語）の認識は、計算集約的プロセスであり、したがって、ランタイム学習プロセスは、処理リソースを、あらゆるユーザ発声を再度認識するためのプロセスにとって利用可能にしてはならない。ランタイム学習プロセスが処理リソースを制限し得る一方法は、上記の選択基準概要の1つまたは複数を使って、学習機会として選択されているシステム-発信者間の対話を単に選択することである。上記の技法に加えて、プロセスは、対話の信頼性レベルをフィルタとして用いることができる。信頼性が高い対話は、正しいものであると推定することができ、信頼性が低い対話は、問題があり過ぎて、信用に値しない（たとえば、外部ノイズが多過ぎる）と想定することができる。適切な「高い」および「低い」閾値は、システムによって、トレーニング例から計算することができる。

30

【0213】

さらに、認識技法はしばしば、システムの語彙の限度を知っていると想定する。特に問題となるのは、いつ、どのようにして、根本的単位からなる、システムの基本目録を拡張するべきかということである。ランタイム学習プロセスは、概念認識システムの語彙をいつ拡張するかを、異なる（通常、より大きい）語彙を用いて判定することができるオフライン認識を用いることができる。より大きな語彙により、より良好な内部および外部スコアが生じる場合、ランタイム学習プロセスは、その語彙を、概念認識エンジンにとって「より良好な」語彙であると想定し得る。ランタイム学習プロセスは、新たな項目および組合せを含めるように、たとえば、ニュース供給から新たな語彙を動的に構成することができる。低レベルの信頼性測度は、おそらくは新しい項目の領域を識別することができる。グループ化された新しい類似項目が一定の閾値を超過するとき、新しい項目の識別の支援のために、人間に依頼することができる。

40

【0214】

50

最後に、多くの認識システムは、異なるタスクレベルに対して個別モデルを有する。たとえば、音声応答システムは、音レベル単位を分類するためのガウスの音響モデルと、音シーケンスを単語にマップするための辞書と、単語シーケンスをレーティングするための統計的言語モデルと、全発声を等価な意味グループに分類するためのSVMとを有し得る。ランタイム学習プロセスは、選択された学習例を用いて、様々なレベルにあるモデルを、別々に、または様々な組合せでまとめてトレーニングすることができる。

【0215】

図17を参照すると、学習サーバ450が、ランタイム学習プロセスを実装している。この特定の実装形態において、学習サーバは、ログストリーマ456、学習モジュール458、学習データベース460、オーディオ取出し装置462、オフライン自動音声認識アプリケーション464、およびアプリケーションストア466を含む。

10

【0216】

動作の際、システム - 発信者間の会話のログは、会話サーバによって生成されると、会話ログ452からログストリーマ456にプッシュされる。会話サーバ（たとえば、図4～5に示す会話サーバ30）または別の機構（たとえば、別のサーバ）は、ログをログストリーマにプッシュするように構成することができる。

【0217】

ログストリーマは、会話ログを受け取ると、ログを、分析のために学習モジュール458a、458bの一方に経路指定する。学習モジュールは、学習サーバに学習機能を導入するモジュール式の手法である。たとえば、一実装形態では、ある学習モジュールが、エージェント支援からの学習機会の識別専用であり、第2の学習モジュールが、強化学習機会の識別専用であり、第3の学習モジュールが、引継ぎ学習機会の識別専用である。サーバに追加されるべき新たな学習機能がある場合、新たな学習モジュールが開発され、学習サーバに導入される。したがって、たとえば、語彙学習モジュールは、システムの語彙を拡張するように、発信者の発声において使われる単語を検査するために学習サーバに追加することができよう。

20

【0218】

学習モジュールは、会話ログおよびオーディオファイルに学習機会として取り込まれるイベントを選択するようにも機能する。システム学習モジュールは、会話ログ/オーディオファイルに取り込まれるイベントを、システム管理者によって特定された選択基準（上で論じた）に従って選択する。一部の選択基準、たとえば、学習のためのシステム - ユーザ間の対話の選択に対して、後続の一定の数のシステム - 発信者間の対話が成功したかどうかは、システム - 発信者間の候補対話に対応する会話ログから判定することができる。しかし、他の選択基準は、システム - 発信者間の対話を選択されるべきかどうか判定するために、学習モジュールが多数の会話ログを検査することを要求する。たとえば、選択基準が、他の一定の数の例によって確認されない限りエージェント - 発信者間の対話を選択されるべきでないという指定する場合、学習モジュールは、エージェント - 発信者間の対話において、多数の受渡しを行うことになる。最初の受渡しにおいて、学習モジュールは、エージェント - 発信者間の対話を、可能な学習機会として識別しセーブする。一定量の候補対話がセーブされた後、または一定量の時間の後、学習モジュールは、セーブされた候補対話を分析して、学習機会として最終的に選択するべき対話を選ぶ。

30

40

【0219】

学習モジュールが、システム - 発信者間の対話を学習機会として選択すると、選択されたシステム - 発信者間の対話は、学習データベース460に格納される。

【0220】

システム - 発信者間の対話をフィルタリングする選択基準に加えて、学習モジュールは、概念認識エンジン（会話ログに含まれる）によって報告される一致スコアレベルを検査して、システム - 発信者間の選択された対話をオフラインASR 464または手動転記468のどちらに送るべきか判定するようにも構成される。一致スコアの閾値範囲は、ユーザ（たとえば、システム管理者）によって設定可能にしてもよく、予めプログラムする

50

こともできる。一致スコアの閾値範囲は好ましくは、信頼性が非常に低いスコアを（発声に問題があり過ぎて、信用できないことを示す）および信頼性が非常に高いスコア（元の認識が正しいことを示す）を排除する。転記が、オフライン A S R 464 を対象とする場合、オフライン A S R プロセス 464 は、アプリケーションストア 466 内のアプリケーション定義にアクセスして、特定の認識状態向けに使われる A S R 言語モデルを取得する（各認識状態が、1つの個別言語モデルを使う）。学習モジュールは、すべてのエージェント引継ぎ対話を、オフライン A S R または手動転記に経路指定するように構成される。というのは、概念認識エンジンは、エージェント引継ぎの間、発信者またはエージェント発声を認識しないからである。一部の構成では、学習モジュールは、発信者 - 人間エージェント間の対話の高品質の転記を得るために、エージェント引継ぎを、オフライン A S R による自動化転記とは対照的に、手動転記に経路指定するように構成される。

10

【0221】

最後に、アプリケーション開発者は、会話スタジオ 32 上のグラフィカルユーザインターフェイスを用いて、考慮のために準備されている学習機会を取得する。アプリケーション開発者は、任意選択で、（たとえば、グラフィカルユーザインターフェイスを介して）学習機会を承認し、この承認された学習機会ですべてのアプリケーションをアップデートする。アプリケーションがアップデートされると、新たなバージョンがアプリケーションストア 466 に置かれ、会話サーバに展開される。

【0222】

支援学習機会は、適切な概念クラスに追加される発信者の新たな発声をもたらし、これは次いで、概念認識のために使われる分類器を生成し直すのに使われる。アップデートされたアプリケーションは次いで、次回発信者によって発話されるときに、同様の発声を適正に分類することが可能になる。強化学習機会は、オンライン A S R の正確さを向上させるために、音声認識用に使われる言語モデルに追加される新たな発声をもたらす。引継ぎ学習機会は、有限状態ネットワークを、既存のトピック周辺の新たなトピックおよび新たな対話を扱うように拡張する。

20

【0223】

図 13 は、グラフィカルユーザインターフェイス 208 を示し、これは、人間エージェントをワークグループにログインさせ、自分の作業状態を管理させ、通話を受けさせかける汎用的なエージェントデスクトップのコンポーネントであり、通話はすべて、C T I サーバとの対話を通る。ユーザインターフェイス 208 は、デスクトップアプリケーションを含む C T I サーバを利用するアプリケーションをエージェントが起動するための制御パネルである。

30

【0224】

インターフェイス 208 は、A v a y a I P A g e n t デスクトップ上でモデル化される。このデスクトップの最も一般的な機能は、ツールバーを介して公表される。図 13 に示すツールバーは、電話 200（選択された通話に対する制御を提供する）、ダイヤル 202（通話をかける手段を提供する）、エージェント 204（A C D を参照して、エージェントの作業状態を設定する手段を提供する）、およびアプリケーション 206（インターフェイス 208 にロードされているアプリケーションを起動する手段を提供する）である。

40

【0225】

人間エージェントがログインすると、デスクトップ用の構成がサーバからロードされる。この構成の一部は、デスクトップから起動することができるアプリケーションの定義である。アプリケーション構成は、アプリケーションを実装するクラスと、アプリケーションがロードされるネットの場所を含む。さらに、構成は、通話がアプリケーションを目標としていることを示すアプリケーションデータを含むことになる。

【0226】

図 14 は、解決アプリケーションまたはグラフィカルユーザインターフェイス 210 を示す。このアプリケーションは、通話が解決通話であることを示すアプリケーションデー

50

タと共に通話が届く度にトリガされる。アプリケーションユーザインターフェイスは、3つの主セクションに分けられる。提示される情報は、以下の通りである。すなわち、Application 212 (稼動されているCMLアプリケーション)、Context 214 (アプリケーションにおける現在の状態)、Channel 216 (顧客がセンターと交信しているチャンネル)、Threshold 218 (文脈用の閾値設定)、Over/Under 220 (解決がエージェントに提示されている理由。すなわち、閾値を越える回答が多過ぎるのか、それとも閾値を越える回答が足りないのか)、Assist 222 (顧客がこのセッション中に支援された回数)、およびTime 224 (顧客がこのセッションにいる時間の長さ)。

【0227】

質問解決パネル226において、人間エージェントは、顧客の質問への適正な回答を選択することができる。このパネルにおいてエージェントが実施し得るアクションは、Search KB 228 (クエリを修正し、回答を求めて知識ベースを検索する)、Respond 230 (ソフトウェアエージェントに、選択された回答で顧客に応答するよう命令する。クエリに合致するAnswer 232が、パネルの下部にあるテーブルに表示される。各answer 232は、文脈信頼性閾値より上か下か、その一致の順位、およびその質問の要約を示す。)、Take Over 234 (ソフトウェアエージェントから通話を引き継ぐ)、Whisper 236 (顧客の要求の記録を聞く)、およびSubmit Original Question 238 (顧客の元の質問を、クエリとして知識ベースに提出する。これは、アプリケーションによって実施される初期アクションである。)である。

【0228】

グラフィカルユーザインターフェイス210は、人間エージェントが「代替質問」というタイトルのボックスに、顧客のコミュニケーション用の代替テキストを入れることも可能にする。コンピュータ生成による応答の信頼性レベルが低い場合、人間エージェントは、顧客のコミュニケーションを、システムがよりうまく突き合わせることを人間エージェントが分かるように言い換えることを決定してよい。

【0229】

ユーザインターフェイスの下部に2つの制御セット、すなわちトランスクリプトおよびデータがある。Transcriptボタン240は、ソフトウェアエージェントの、顧客とのダイアログのトランスクリプトをチャットスタイルのトランスクリプトで示すウェブページを起動する。このウェブページは、ソフトウェアエージェントの稼動中の会話トランスクリプトから、対話チャンネルで使われる同じCocoonインフラストラクチャを介して生成される。Dataボタン242は、ソフトウェアエージェントによって今までに収集されたアプリケーションデータを示すウェブページを起動する。このウェブページは、ソフトウェアエージェントのアプリケーションおよびネットワークプロパティから、対話チャンネルで使われる同じCocoonインフラストラクチャを介して生成される。対話チャンネルの場合と同様、このデータのアプリケーションレベル、ネットワークレベル、および/または文脈レベルでの提示を定義することが可能であり、定義は、より一般的なレベルの定義に優先するより具体的なレベルとされる。たとえば、文脈レベルでの定義が、ネットワークまたはアプリケーションレベルでの定義に優先することになる。

【0230】

要約コントロールは、人間エージェントに、会話ログの中に置かれた手引きを提供させる。Attach Noteボタン244は、人間エージェントに、会話ログの中のある対話に注記を添付させる。Mark for Reviewチェックボックス246は、ある対話が会話ログにおける検討のために印をつけられるべきであることを示すのに使われる。Doneボタン248は、エージェントがある解決を済ませたことを示す。システムは、品質保証、論争解決および市場調査目的のために、アーカイブに入れられた、声およびテキストベースの会話を積極的に索引づけ、カテゴリ化し、監視する。これは完全に自動化されているので、システムは、顧客の通話パターンにおける偏差に対する通話アー

10

20

30

40

50

カイクを積極的に監視することができ、通常の報告機構を介して監督者に警告する。

【0231】

たとえば、会話マイニングのカテゴリでは、システムは、顧客オーディオを、後でデータマイニングするために転記する（たとえば、金融サービスのための品質管理）。これは、転記された会話をバッチ認識プロセス、すなわちログをクラスタ化するのに使われるCREから取ることを伴い、特定のトピック（すなわち販促、問題エリアなど）を求めてクラスタ内を検索する能力を提供する。システムは、特定のトピック（下位クラスタ）によって通話をクラスタ化し、下位クラスタ中の通話パターンにおける偏差を突き止め、印をつけ、管理者が、偏差が起こる、オーディオストリーム中の特定の点にアクセスするのを可能にすることもできる。この機能性は、エージェントが言うところの監査証跡を与える。たとえば、製品の返品についてのクラスタは、相異なるエージェントが顧客に、製品を相異なる場所に返すよう指示することを示し得る。こうするためには、クラスタが、マルチパスASRの前に、ログに関連づけられたデータを保有する。別の例として、クラスタは、一部のエージェントが、知識ベース中の既存の回答を、顧客質問（合成されたワークフロー）に関連づけ、他のエージェントは、通話を選び（引継ぎワークフロー）、独自の応答を与えることを示し得る。

10

【0232】

コンタクトセンター管理への具体的な応用を含む、本発明の特定の実装形態を記載したが、他の非常に様々な実装形態も、添付の特許請求の範囲内である。

【0233】

20

【表 2 - 1】

APPENDIX 1

abc12app.ucmla file

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE ucmlApp SYSTEM "http://dtd.unveil.com/dtd/ucmlApp.dtd">
<ucmlApp name="abc12App" version="1.1" initialNetwork="text/main">
  <version>1.0</version>
  <clusterFile src="abc12clusters.ucmlc"/>
  <documents>
    <document src="abc12ucml.ucml"/>
  </documents>
  <properties/>
  <bObjects/>
  <channels>
    <channel type="VXML">
      <default-output src="default.xsp"/>
      <default-template src="default.xsl"/>
    </channel>
  </channels>
  <resolutionService dnis="http://agent.unveil.com/resolutionservice"/>
</ucmlApp>

```

abc12clusters.ucmla file

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE clusters SYSTEM "http://dtd.unveil.com/dtd/cluster.dtd">
<clusters radius="0.85">
  <cluster name="c0">
    <utterance> oh okay thank you very much </utterance>
    <utterance> okay thanks a lot </utterance>
    <utterance> okay thanks </utterance>
    <utterance> okay uh that sh that that's it thank you </utterance>
    <utterance> okay thank you very much </utterance>
    <utterance> okay all right thank you </utterance>
    <similar cluster="c4" similarity="0.7685892367350193" />
  </cluster>
  <cluster name="c1">
    <utterance> bye </utterance>
    <utterance> goodbye </utterance>
    <utterance> okay bye </utterance>
    <utterance> all right goodbye </utterance>
    <utterance> okay bye bye </utterance>
    <utterance> um-hmm bye bye </utterance>
  </cluster>
</clusters>

```

【 0 2 3 4 】

【表 2 - 2】

```

</cluster>
<cluster name="c2">
  <variables>
    <variable name="proper" type="properName" required="true"/>
    <variable name="number" type="digitString" required="false"/>
  </variables>
  <utterance> <instance variable="proper">rick blaine </instance></utterance>
  <utterance> <instance variable="proper">b l a i n e </instance></utterance>
  <utterance> yes <instance variable="proper">victor lazlo </instance>
    <instance variable="number"> zero seven four two eight five five two six
</instance>
  </utterance>
  <utterance> yeah it's louis renault at five oh one five four zero two six six </utterance>
  <utterance> sure ilsa lund one six three nine casablanca way berkley california nine
four seven one three </utterance>
  <utterance> two four five four one blaine that's b l a i n e </utterance>
</cluster>
<cluster name="c3">
  <utterance> eighteen fifty </utterance>
  <utterance> eight two eight four seven eight one oh eight oh </utterance>
  <utterance> three one six two eight six two one four </utterance>
  <utterance> four one three eight three eight one six three </utterance>
  <utterance> two five zero six six eight seven three four </utterance>
</cluster>
<cluster name="c4">
  <utterance> okay </utterance>
  <utterance> um-hmm </utterance>
  <utterance> yep </utterance>
  <similar cluster="c0" similarity="0.7685892367350193" />
</cluster>
<cluster name="c5">
  <utterance> okay eight zero zero two one seven zero five two nine </utterance>
  <utterance> yeah it's eight zero zero zero eight two four nine five eight </utterance>
</cluster>
<cluster name="c6">
  <utterance> that's it </utterance>
  <utterance> um </utterance>
</cluster>
<cluster name="c7">
  <utterance> yeah i'd like to check on the my account balance please </utterance>
</cluster>
<cluster name="c8">
  <utterance> that should do it </utterance>
</cluster>
<cluster name="c9">
  <utterance> thank you </utterance>

```

【 0 2 3 5 】

【表 2 - 3】

```

</cluster>
<cluster name="c10">
  <utterance> hi i'd like to check a account balance on select my social is three seven
seven five six one four one three </utterance>
</cluster>
<cluster name="c11">
  <utterance> and the share value share share number </utterance>
</cluster>
<cluster name="c12">
  <utterance> bye now </utterance>
</cluster>
<cluster name="c13">
  <utterance> hi i'd like to check my account balance my account is eight hundred seven
nineteen eighty two fifty five </utterance>
</cluster>
<cluster name="c14">
  <utterance> and how much was that </utterance>
</cluster>
<cluster name="c15">
  <utterance> that'll do it </utterance>
</cluster>
<cluster name="c16">
<variables>
  <variable name="fund" type="Fund"/>
  <variable name="navDate" type="date" default="yesterday()"/>
</variables>
  <utterance> i would like to know the closing price of
    <instance variable="fund">casablanca equity income </instance>
    on
    <instance variable="navDate">january thirty first </instance>
  </utterance>
</cluster>
<cluster name="c17">
  <utterance> sure </utterance>
</cluster>
<cluster name="c18">
  <utterance> thank you kindly that is the information i needed </utterance>
</cluster>
<cluster name="c19">
  <utterance> not today </utterance>
</cluster>
<cluster name="c20">
  <utterance> i'll do her thank you very much bye </utterance>
</cluster>
<cluster name="c21">
  <utterance> yes we don't have our 1099 on the casablanca fund yet </utterance>

```

【 0 2 3 6 】

【表 2 - 4】

</cluster>
 <cluster name="c22">
 <utterance> it is under louis renault </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c23">
 <utterance> okay so wait a few more days before i yell again </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c24">
 <utterance> hi could you please give me a cusip for your casablanca fund one one zero
 </utterance> 10
 </cluster>
 <cluster name="c25">
 <utterance> great thank you very much </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c26">
 <utterance> hi i just wanted to check is the select still closed </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c27">
 <utterance> hi john my name's rick blaine i was doing an ira transfer from another
 fund and i wanted to see if it had arrived yet </utterance>
 </cluster> 20
 <cluster name="c28">
 <utterance> ah yes do you have a section five twenty nine plan </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c29">
 <utterance> you don't </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c30">
 <utterance> yes i have a question the small cap fund did it pay any distributions in two
 thousand and one this is for my taxes </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c31">
 <utterance> hi i'm interested in casablanca one fund i would like a prospectus and an
 application perhaps </utterance> 30
 </cluster>
 <cluster name="c32">
 <utterance> b l a i n e and the zip code is four eight six three seven </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c33">
 <utterance> no just plain blaine and that's casablanca michigan </utterance>
 </cluster>
 <cluster name="c34">
 <utterance> regular account </utterance>
 </cluster> 40
 <cluster name="c35">
 <utterance> kiplinger's </utterance>

【 0 2 3 7 】

【表 2 - 5】

```

</cluster>
<cluster name="c36">
  <utterance> that's all for now thank you </utterance>
</cluster>
<cluster name="c37">
  <utterance> i just want to find out the total value of my account </utterance>
</cluster>
<cluster name="c38">
  <utterance> eight triple zero eight two nine two six four </utterance>
</cluster>
<cluster name="c39">
  <utterance> victor lazlo </utterance>
</cluster>
<cluster name="c40">
  <utterance> one zero eight three eight three two nine two </utterance>
</cluster>
<cluster name="c41">
  <utterance> very good thank you </utterance>
</cluster>
</clusters>

```

10

20

abc12ucml.ucml file

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE ucml SYSTEM "http://dtd.unveil.com/dtd/ucml.dtd">
<ucml name="text" version="1.1">
  <network name="main" initial="true" mre_field="input" threshold="0.75">
    <initialTransition name="initial" to="s0">
      <output>
Thank you for calling the Casablanca Fund.
This is Natalie, your automated customer service representative.
How may I help you today?</output>
      </initialTransition>
      <contexts>
        <context name="s0" final="false" goToAgent="false">
          <transitions>
            <transition name="t0" to="s1">
              <input cluster="c7" > yeah i'd like to check on the my account balance please
            </input>
              <output> do you have your account number sir </output>
            </transition>
            <transition name="t1" to="s8">
              <input cluster="c10" > hi i'd like to check a account balance on select my social
            </input>
              <output> thank you and can you please verify your name and mailing address
            </output>
          </transitions>
        </context>
      </contexts>
    </network>
  </ucml>

```

30

40

【 0 2 3 8 】

【表 2 - 6】

```

</transition>
<transition name="t2" to="s15">
  <input cluster="c13" > hi i'd like to check my account balance my account is
eight hundred seven seventeen eighty nine fifty five </input>
  <output> please verify your name and social security number for me </output>
</transition>
<transition name="t3" to="s23">
  <input cluster="c16" > i would like to know the closing price of casablanca
equity income on january thirty first </input>
  <output> okay one moment sir </output>
</transition>
<transition name="t4" to="s29">
  <input cluster="c21" > yes we don't have our 1099 on the casablanca fund yet
</input>
  <output> okay can i have your account number ma'am </output>
</transition>
<transition name="t5" to="s36">
  <input cluster="c24" > hi could you please give me a cusip for your casablanca
fund one one zero </input>
  <output> sure the cusip is four one three eight three eight one zero three
</output>
</transition>
<transition name="t6" to="s33">
  <input cluster="c26" > hi i just wanted to check is the select still closed </input>
  <output> yes sir it is </output>
</transition>
<transition name="t7" to="s42">
  <input cluster="c27" > hi john my name's rick blaine i was doing an ira transfer
from another fund and i wanted to see if it had arrived yet </input>
  <output> okay one moment please and what's your social security number sir
</output>
</transition>
<transition name="t8" to="s48">
  <input cluster="c28" > ah yes do you have a section five twenty nine plan
</input>
  <output> no we don't </output>
</transition>
<transition name="t9" to="s33">
  <input cluster="c30" > yes i have a question the small cap fund did it pay any
distributions in two thousand and one this is for my taxes </input>
  <output> no sir it didn't </output>
</transition>
<transition name="t10" to="s56">
  <input cluster="c31" > hi i'm interested in casablanca one fund i would like a
prospectus and an application perhaps </input>
  <output> may i have your last name please </output>

```

【 0 2 3 9 】

【表 2 - 7】

```

    </transition>
    <transition name="t11" to="s64">
      <input cluster="c37" > i just want to find out the total value of my account
</input>
      <output> what is your account number please </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s1" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t12" to="s2">
      <input cluster="c5" size="2"> yeah it's eight zero zero zero eight two four nine
five eight </input>
      <output> and could you please verify name and social security number sir
</output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s2" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t13" to="s3">
      <input cluster="c2" size="6"> yes rick blaine zero seven four two eight five eight
three six </input>
      <output> thank you sir one moment </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s3" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t14" to="s4">
      <input cluster="c4" size="3"> yep </input>
      <output> okay as of last night's close the balance in your equity and income fund
traditional ira forty two thousand six hundred forty one dollars and thirty two cents
</output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s4" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t15" to="s5">
      <input cluster="c0" size="6"> okay thank you very much </input>
      <output> you're welcome is there anything else you need </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s5" final="false" goToAgent="false">

```

10

20

30

40

【 0 2 4 0 】

【表 2 - 8】

```

<transitions>
  <transition name="t16" to="s6">
    <input cluster="c8" > that should do it </input>
    <output> feel free to call back </output>
  </transition>
</transitions>
</context>
<context name="s6" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t17" to="s7">
      <input cluster="c9" > thank you </input>
      <output> you're welcome bye </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s7" final="true" goToAgent="false">
  <transitions />
</context>
<context name="s8" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t18" to="s9">
      <input cluster="c2" size="6"> sure ilsa lund one six four nine casablanca way
berkley california nine four seven zero three </input>
      <output> thank you </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s9" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t19" to="s10">
      <input cluster="c4" size="3"> um-hmm </input>
      <output> okay as of last night's close the value of your account was fifteen
thousand two hundred sixty seven dollars and thirty eight cents </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s10" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t20" to="s11">
      <input cluster="c11" > and the share value share share number </input>
      <output> the number of shares was five hundred fifty one point three six eight
</output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s11" final="false" goToAgent="false">

```

【 0 2 4 1 】

【表 2 - 9】

```

<transitions>
  <transition name="t21" to="s12">
    <input cluster="c0" size="6"> okay uh that sh that that's it thank you </input>
    <output> okay you're welcome </output>
  </transition>
</transitions>
</context>
<context name="s12" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t22" to="s13">
      <input cluster="c12" > bye now </input>
      <output> feel free to call back </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s13" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t23" to="s7">
      <input cluster="c6" size="2"> um </input>
      <output> bye </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s15" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t24" to="s16">
      <input cluster="c2" size="6"> yeah it's louis renault at five oh one five five zero
zero six six </input>
      <output> thanks </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s16" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t25" to="s17">
      <input cluster="c4" size="3"> um-hmm </input>
      <output> i'm showing this account has a zero balance sir </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s17" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t26" to="s18">
      <input cluster="c4" size="3"> okay </input>
      <output> there was a transfer of assets that occurred yesterday </output>
    </transition>

```

【 0 2 4 2 】

【表 2 - 1 0】

```

</transitions>
</context>
<context name="s18" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t27" to="s19">
      <input cluster="c14" > and how much was that </input>
      <output> the actual dollar amount on the check fifteen thousand five hundred
twenty four dollars </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s19" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t28" to="s20">
      <input cluster="c0" size="6"> okay all right thank you </input>
      <output> is there anything else </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s20" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t29" to="s6">
      <input cluster="c15" > that'll do it </input>
      <output> if you need anything in the future please feel free to call back sir
</output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s23" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t30" to="s24">
      <input cluster="c17" > sure </input>
      <output> okay on january thirty first two thousand two the equity and income
closing price was eighteen fifty </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s24" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t31" to="s25">
      <input cluster="c3" size="5"> eighteen fifty </input>
      <output> yes sir </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s25" final="false" goToAgent="false">

```

【 0 2 4 3】

【表 2 - 1 1】

```

<transitions>
  <transition name="t32" to="s26">
    <input cluster="c18" > thank you kindly that is the information i needed </input>
    <output> okay sir anything else you need today </output>
  </transition>
</transitions>
</context>
<context name="s26" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t33" to="s27">
      <input cluster="c19" > not today </input>
      <output> okay sir please call again if we can help you with anything in the future
</output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s27" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t34" to="s7">
      <input cluster="c20" > i'll do her thank you very much bye </input>
      <output> goodbye now </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s29" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t35" to="s30">
      <input cluster="c5" size="2"> okay eight zero zero two one seven zero six three
nine </input>
      <output> and your name please </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s30" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t36" to="s31">
      <input cluster="c22" > it is under victor lazlo </input>
      <output> and can you verify the social security number on the account </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s31" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t37" to="s32">
      <input cluster="c3" size="5"> two five zero six six eight six zero four </input>

```

【 0 2 4 4 】

【表 2 - 1 2】

```

    <output> okay you will be receiving a 1099 on this account the last of them went
    out the beginning of last week and you should receive that within the next day or two and
    if not we can always reissue another one </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s32" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t38" to="s33">
      <input cluster="c23" > okay so wait a few more days before i yell again </input>
      <output> we can definitely reissue you another one </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s33" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t39" to="s34">
      <input cluster="c0" size="6"> okay thank you very much </input>
      <output> you're welcome ma'am </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s34" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t40" to="s7">
      <input cluster="c1" size="6"> goodbye </input>
      <output> and have a good day </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s36" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t41" to="s37">
      <input cluster="c3" size="5"> four one three eight three eight four zero three
</input>
      <output> that's correct </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s37" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t42" to="s7">
      <input cluster="c25" > great thank you very much </input>
      <output> you're welcome bye bye </output>
    </transition>
  </transitions>

```

【 0 2 4 5 】

【表 2 - 1 3】

```

</context>
<context name="s42" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t43" to="s43">
      <input cluster="c3" size="5"> three one six two eight six five one four </input>
      <output> and your name please </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s43" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t44" to="s44">
      <input cluster="c2" size="6"> rick blaine </input>
      <output> and your daytime telephone number please area code first </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s44" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t45" to="s33">
      <input cluster="c3" size="5"> eight two eight four seven eight two oh eight oh
</input>
      <output> let's see no the amount the no no money has been received yet </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s48" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t46" to="s49">
      <input cluster="c29" > you don't </input>
      <output> unfortunately no </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s49" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t47" to="s50">
      <input cluster="c0" size="6"> okay thanks a lot </input>
      <output> you're welcome </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s50" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t48" to="s34">
      <input cluster="c1" size="6"> um-hmm bye bye </input>

```

【 0 2 4 6 】

【表 2 - 1 4】

```

    <output> if you have any further questions ma'am please do not hesitate to call us
</output>
  </transition>
</transitions>
</context>
<context name="s56" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t49" to="s57">
      <input cluster="c2" size="6"> b l a i n e </input>
      <output> may please have your first name and zip code </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s57" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t50" to="s58">
      <input cluster="c2" > b l a i n e and the zip code is four eight two two seven
</input>
      <output> may i please have your street address </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s58" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t51" to="s59">
      <input cluster="c2" size="6"> two four four four one casablanca that's c a s a b l a
n c a </input>
      <output> drive </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s59" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t52" to="s60">
      <input cluster="c33" > no just plain blaine and that's vichy michigan </input>
      <output> is this for an ira a regular account or both </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s60" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t53" to="s61">
      <input cluster="c34" > regular account </input>
      <output> how did you heard about casablanca sir </output>
    </transition>
  </transitions>

```

【 0 2 4 7】

【表 2 - 1 5】

```

</context>
<context name="s61" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t54" to="s62">
      <input cluster="c35" > kiplinger's </input>
      <output> okay you should receive the information in the mail within the next five
to seven business days and is there anything else i can assist you with </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s62" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t55" to="s7">
      <input cluster="c36" > that's all for now thank you </input>
      <output> you're welcome sir you have a good day </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s64" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t56" to="s65">
      <input cluster="c38" > eight triple zero eight two nine six eight four </input>
      <output> your name </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s65" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t57" to="s66">
      <input cluster="c39" > rick blaine </input>
      <output> your social security number </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s66" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t58" to="s67">
      <input cluster="c40" > one zero eight three eight three three five two </input>
      <output> the balance on your account as of close last evening was two thousand
eight hundred and seventy six dollars and eighty one cents </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
<context name="s67" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t59" to="s68">

```

【 0 2 4 8 】

【表 2 - 1 6】

```

    <input cluster="c41" > very good thank you </input>
    <output> anything else </output>
  </transition>
</transitions>
</context>
<context name="s68" final="false" goToAgent="false">
  <transitions>
    <transition name="t60" to="s34">
      <input cluster="c6" size="2"> that's it </input>
      <output> call back with any other questions </output>
    </transition>
  </transitions>
</context>
</contexts>
</network>
</ucml>

```

10

【図面の簡単な説明】

【 0 2 4 9】

【図 1】状態遷移線図を示す図である。

20

【図 1 A】状態遷移グラフを示す図である。

【図 2】顧客、システム、および人間エージェントの間の対話を示す図である。

【図 3】フローチャートを示す図である。

【図 4】ソフトウェアアーキテクチャシステムの概要を示す図である。

【図 5】図 4 のソフトウェアアーキテクチャを示すより詳細な図である。

【図 6】ワークフローコンポーネントシステムを示すブロック図である。

【図 7】対話チャンネルコンポーネントを示すブロック図である。

【図 8】音声認識装置を示すブロック図である。

【図 9】概念認識エンジンを示すブロック図である。

【図 1 0】マークアップ言語ドキュメントの編成を示す図である。

30

【図 1 1】一例のグラフに対する状態遷移グラフのサブセットを示す図である。

【図 1 2】反復アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 3】スクリーンショットを示す図である。

【図 1 4】別のスクリーンショットを示す図である。

【図 1 5】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 6 A】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 6 B】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 6 C】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 6 D】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 6 E】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

40

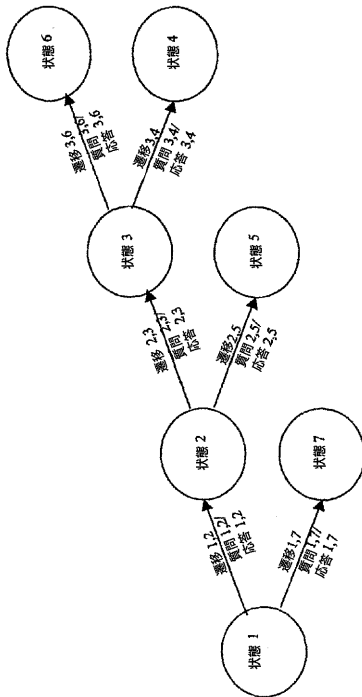
【図 1 6 F】初期アプリケーション開発プロセスを示す図である。

【図 1 7】学習サーバを示すブロック図である。

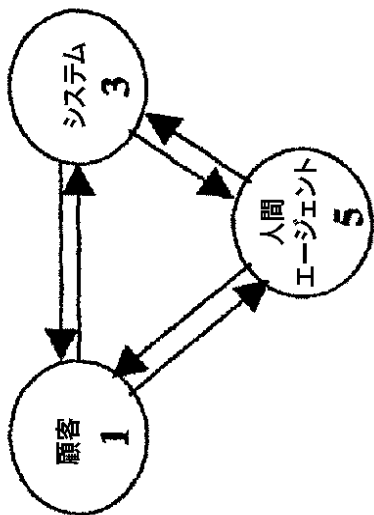
【図1】



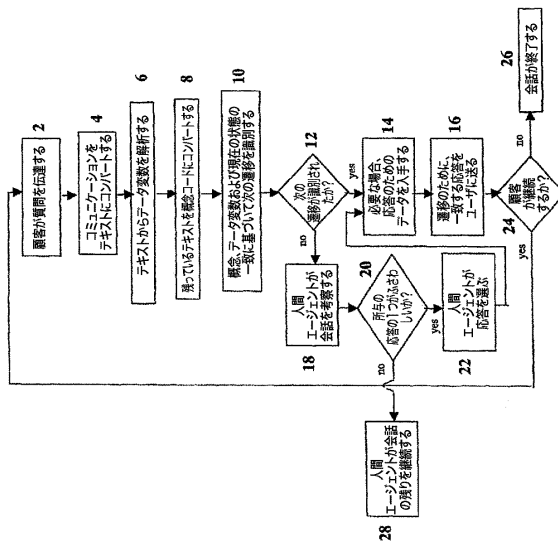
【図1A】



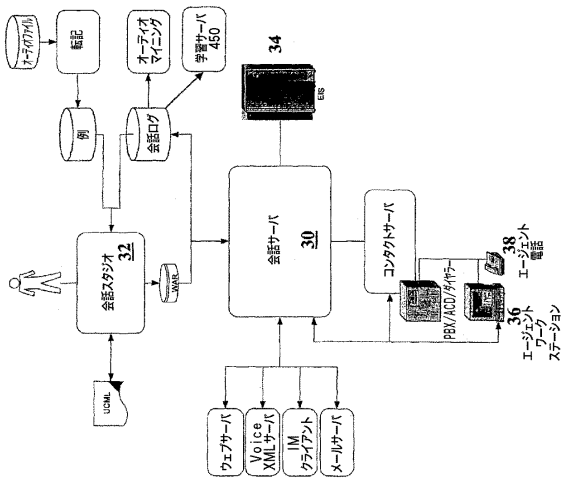
【図2】



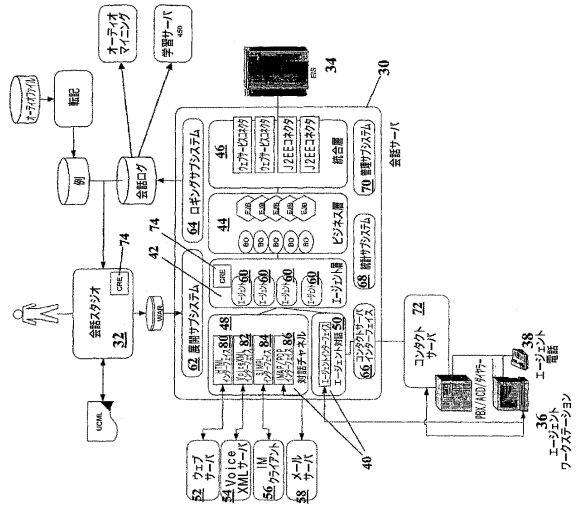
【図3】



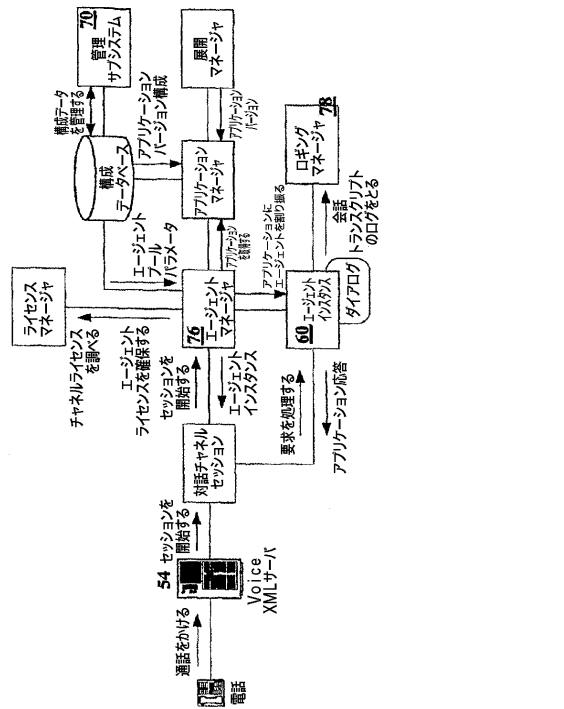
【図4】



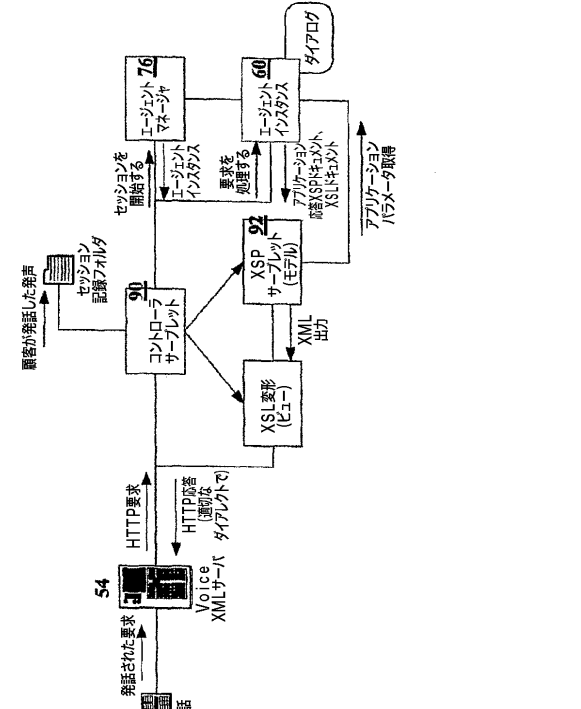
【図5】



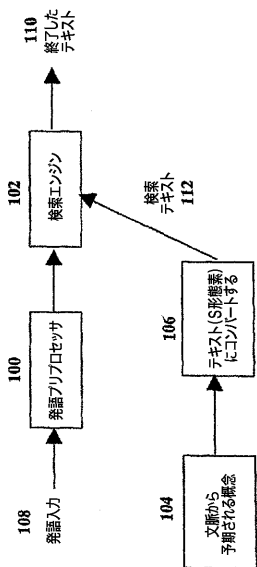
【図6】



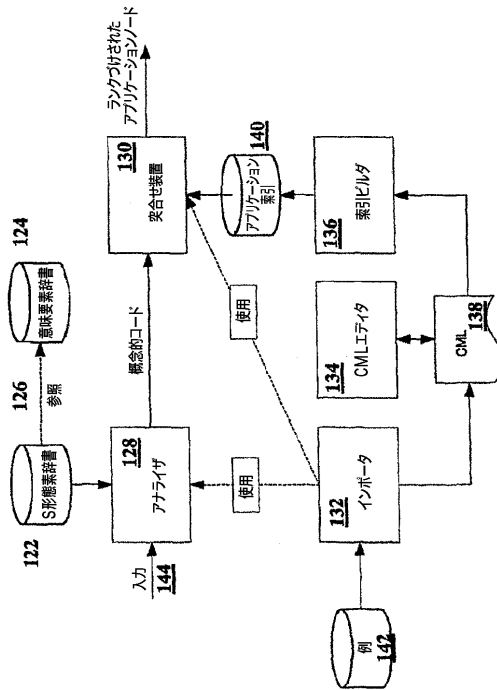
【図7】



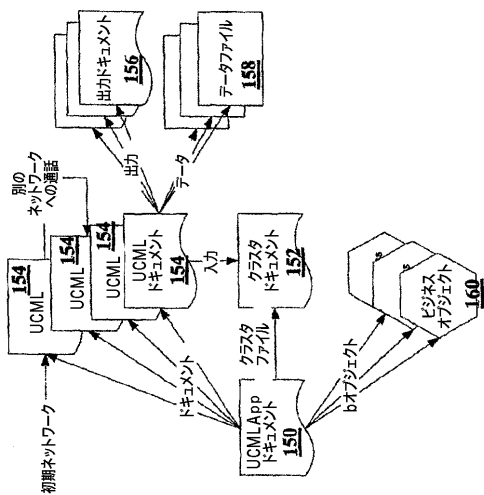
【 図 8 】



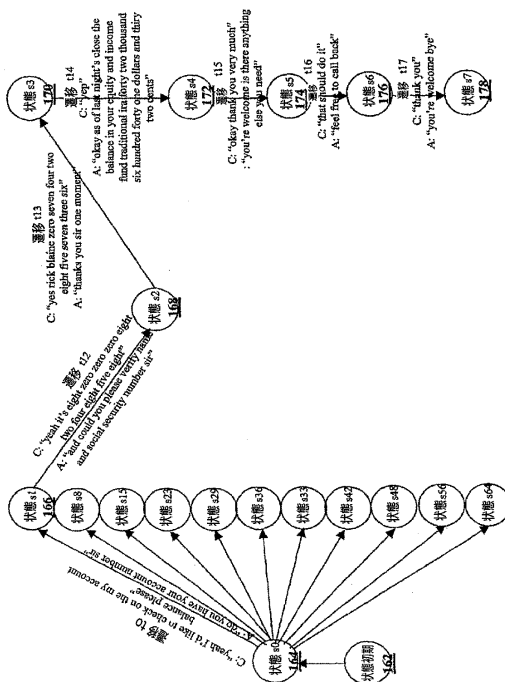
【 図 9 】



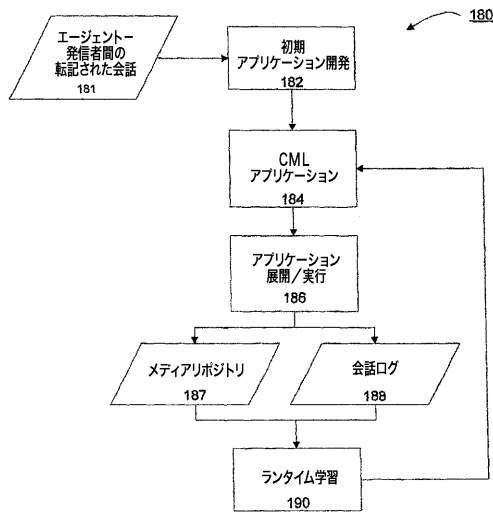
【 図 10 】



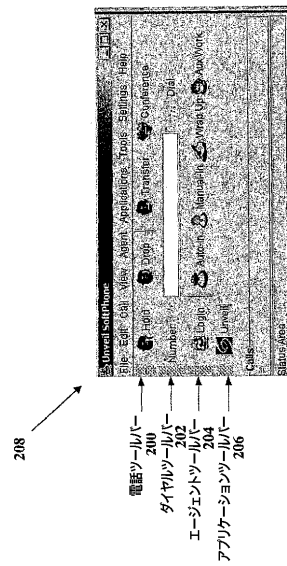
【 図 11 】



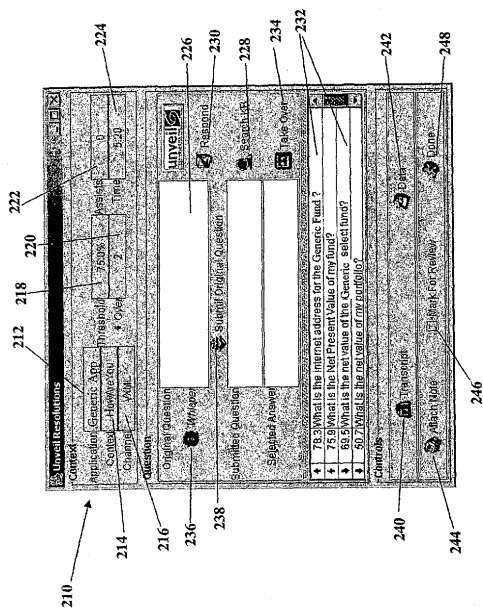
【図12】



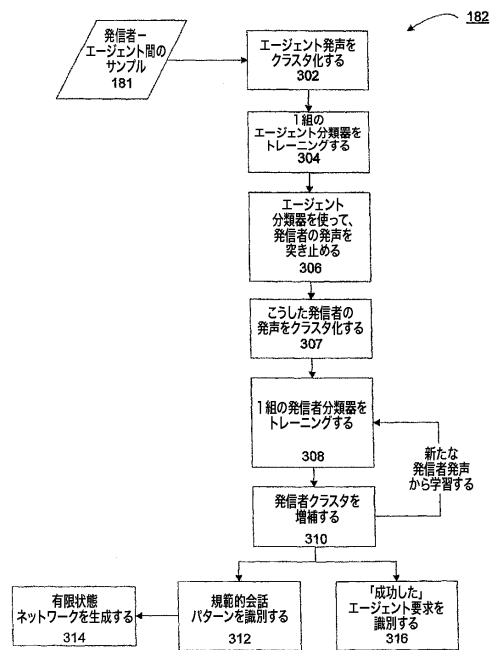
【図13】



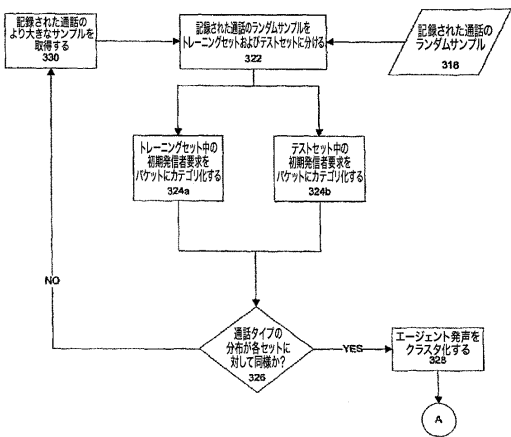
【図14】



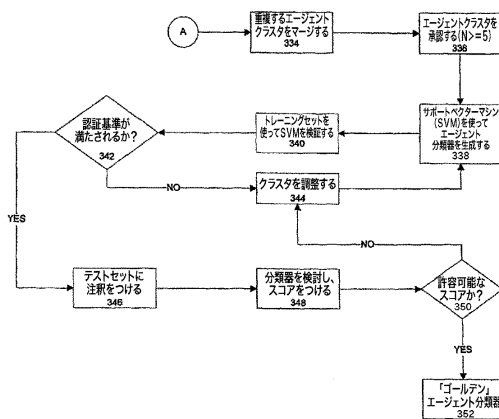
【図15】



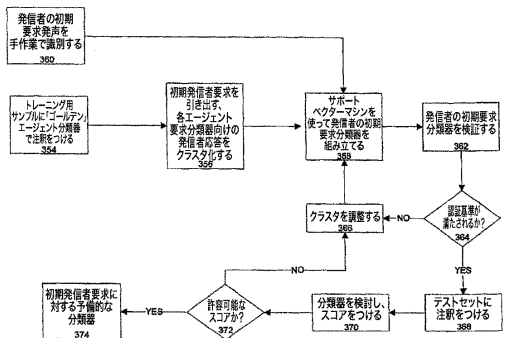
【図16A】



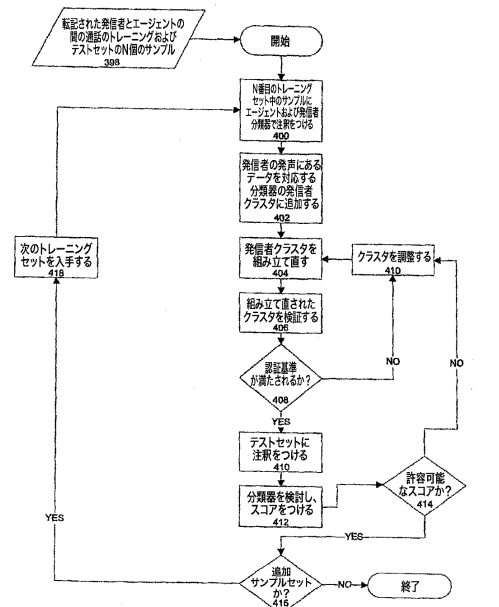
【図16B】



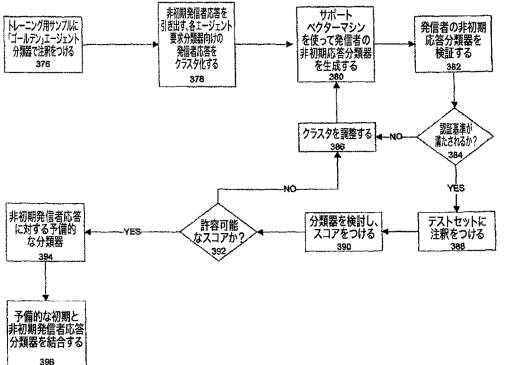
【図16C】



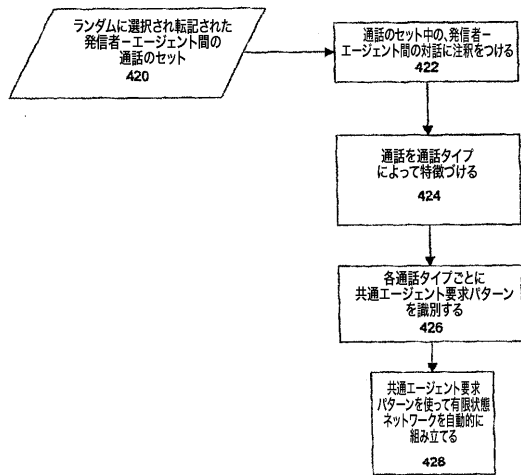
【図16E】



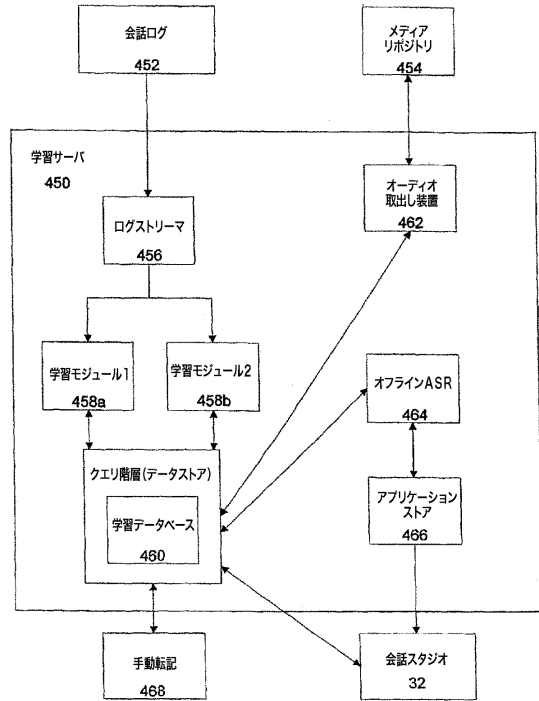
【図16D】



【図16F】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェフリー ヒル

アメリカ合衆国 98052 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト ウェイ
マイクロソフト コーポレーション内

審査官 新井 寛

(56)参考文献 国際公開第2004/072926(WO, A1)

特開2002-358304(JP, A)

日笠 亘, 外2名, “入力質問と知識表現の柔軟なマッチングによる対話的ヘルプシステムの構築”, 情報処理学会研究報告, 社団法人情報処理学会, 1999年11月16日, 第99巻, 第95号, p. 101 - 108

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06N 5/04

G06N 3/00

G10L 15/22