HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	A Study on Dialogue Agent Adapting to Various Situations [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Jordan, Arnaud
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(情報科学)
Dissertation Number	甲第12191号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/61748
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Jordan_Arnaud_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学　位　論　文　内　容　の　要　旨

博士の専攻分野の名称　　博士（情報科学）　　氏名　Jordan Arnaud

学　位　論　文　題　名

A Study on Dialogue Agent Adapting to Various Situations
（多様な状況に適応する対話エージェントに関する研究）

近年, 機械やコンピュータは様々なユーザに至る所で利用されている. したがって, 機械を操作するため, 状況に応じ, ボタンやマウス, キーボード, タッチスクリーンなど多種多様なインタフェースを設置する必要がある. 一方, 人間は, 日本語やフランス語などの自然言語を利用して, コミュニケーションを行う. そのため, 音声やジェスチャーなどを用いたコミュニケーションが, 人間にとって最も自然だと考えられる. このような観点から, 自然言語を用いたインタフェースの研究が注目を集めてきた. さらに, スマートフォンの普及によって, 音声インタフェースや対話エージェントがより重視されるようになった. しかし, 音声認識の精度がいくら向上しても, コンピュータは依然として人間の言葉を完全に理解することができないので, ユーザは, 音声インタフェースに対して親しみにくく, 使いづらいといった印象を持ってしまう. また, 現在の音声認識はすでに高精度であり, 精度面での大幅な向上は期待できない. ユーザが感じる違和感は, 音声処理の問題ではなく, 主に対話処理によりコンピュータが生成する応答文の内容の不十分さが原因であると考えられる. したがって, この問題を解決するためには, 人間との自然な対話を可能とする対話処理技術の開発が必要であると考えられる.

機械が人間と円滑にコミュニケーションを行うためには, 雑談や質問応答, 情動反応, 冗談, ジェスチャーなど様々な能力が必要である. 著者は, 研究の第 1 歩として, 雑談対話エージェントに焦点を当て, 人間と自然な日常会話を行うことができるエージェントの構築を目的として研究を行った. 具体的には, 特定のタスクは行わず, 人間らしい応答をするエージェントを開発することである. 本学位論文では, 人間の態度に基づいた新規性の高い手法を提案し, 対話エージェントの開発を行った結果について述べる.

これまでにも多様な対話システムが開発されてきたが, 実験結果を優先し, 限られた知識に基づいて構築されていることが多い. 本研究では, 論文における手法の実験のみに集中するのではなく, エージェントの今後の発展も視野に入れ, 柔軟性と適応性の高い手法を目指した. すなわち, 使用状況に常に適応する対話エージェントの仕組みについての研究を行った. また, 様々な手法を提案し, 複数の対話エージェントの開発を行った. さらに, それらの実用性を確かめるため, 実験を行い, 各仕組みのメリットとデメリットについての検討を行った.

本論文は 4 章から構成される. 第 1 章の序論では, 研究の背景と既存の関連研究について述べた. 第 2 章では, 第一段階として, 日本語のみに絞った雑談における質問応答システムについて構築を行い, その性能評価実験の結果の検討を行った. 具体的には, 応答ルール獲得と疑問代名詞の認識を用いた手法の開発を行った.

この手法は, 形態素解析器を使用して, 入力文に含まれた疑問代名詞を求める. 次に, その時点までに獲得したルールにより選択された適切な単語にその代名詞を置き換え, 応答文を生成する. さらに, 応答文を生成する複数の手法を提案し, ユーザから知識を獲得し, その知識を他のユーザが利用

する実験を行った. 実験ではそれらの手法の有効性を比較した. また, 対話システムの利用をより容易にするため, ウェブページやスマートフォンのアプリなど, 様々なデバイスを用いた音声対話を含む対話インタフェースの構築を行った.
しかしながら, この段階では手法が言語に依存したものとなっていた. このように一つの言語に限定されたシステムでは, 対話におけるすべての構文や入力の種類などを予測することが困難であった. さらに, ユーザのすべての入力を事前に網羅することは不可能なため, 未知の単語や言語現象に対処するのに必要な柔軟性が不足しているため, 現状のシステムでは高い精度に到達することが困難であると考えられた.
第 3 章では, 対象言語を限定した手法に柔軟性を持たせるため, 対象言語に限定しない, すなわち言語に依存しない対話エージェントの実現可能性の調査を行い, 手法の検討を行った結果について述べている. 具体的には, どのような言語でも対処することができる手法の提案を行った. 本手法は, 膨大な外部資源やツールを利用するシステムと異なり, システムの精度の向上を図ると同時に外部ツールへの依存をできる限り少なくすることにより, 柔軟性および学習効率の向上を目指した. したがって, 言語に依存する辞書や形態素解析器などは利用していない. つまり, 新たに提案したエージェントは, 対話から獲得したあらゆる知識をグラフにより表し, そのグラフのみ利用して応答文を生成する. グラフを用いることにより, 既に提案されたグラフのアルゴリズムを利用することができる. 例えば, グラフを用いてクラスタリングを行い, 新たな知識を生成することが可能であり, そのことの確認を行った. その上, グラフの階層構造を利用することにより, 並列計算を用いたグラフ探索を容易に行うことができ, リアルタイムのプログラムを実装することが可能となった. 具体的には, 開発したエージェントは対話の中から獲得した知識をグラフで表し, 応答文生成中でも常にあらゆる言語の入力ができ, エージェントの内部状況に応じて一つまたは複数の応答文を出力する. 日本語, 中国語, 韓国語, 英語, フランス語の 5 言語で実験を行い, 従来の言語に依存する多言語の対話システムを上回る応答精度を得た. さらに, 言語に依存しないエージェントはどのような入力も可能であることを利用し, 文字列のみではなく感情入力を可能としたエージェントの開発を行った. 感情入力のない状態と比較実験を行うことで, 感情入力による応答文の精度の向上を確認した. このことから, 言語に依存しない手法は, 感情や環境を表したタグを, 言葉を表す文字列と同等に処理できるので, マルチモーダル対話システムの実現において有効なものと考えられる.
第 4 章では, 結論について述べた. 具体的には, 対話エージェントに関する本研究の進捗や目標の変化, 研究結果について詳細に述べた. また, 提案した各手法のメリットとデメリットを説明し, それらへの対処方法の紹介を行った. さらに, 対話エージェントの今後の改良および将来の展望をまとめ, 本研究の結果に基づいた新たな研究目的についても述べた.