

氏名	こま かに かず のり 駒 谷 和 範
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学位記番号	情 博 第 61 号
学位授与の日付	平成 14 年 11 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	情 報 学 研 究 科 知 能 情 報 学 専 攻
学位論文題目	Spoken Dialogue Systems for Information Retrieval with Domain-Independent Dialogue Strategies (ドメイン非依存な対話戦略を備えた情報検索音声対話システム)
論文調査委員	(主 査) 教 授 奥 乃 博 教 授 田 中 克 己 教 授 石 田 亨

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、音声対話により情報検索を行うシステムを実現するためのドメインに依存しない柔軟な対話戦略に関する研究をまとめたものである。自然言語による表現には曖昧性が含まれており、特に音声入力においては、音声認識に誤りが避けられない。また、情報検索の結果として多数の候補が得られた場合にも曖昧性は生じる。

本研究では、このような曖昧性の解消を主に取り扱っている。まず、音声認識誤りに対処するために、認識結果の信頼度を用いて効率のよい確認や誘導を行う。さらに、ドメイン知識の構造を用いてユーザを誘導する質問を生成することにより、自然言語表現や多数の検索結果に起因する曖昧性を解消する。また、ドメインに依存せずに言語モデルや対話モデルを構築する方法についても研究している。

第1章は序論で、情報検索を行う音声対話システムにおける種々の問題点、及び本研究で採用しているドメイン非依存なアプローチについて述べている。

第2章では、談話レベルの情報が付与された大規模コーパスの作成のために、談話タグの一つである発話単位タグの自動推定の方法について述べている。タグの推定は、発話の表層的な特徴と発話間のやりとりの構造に注目して行い、オープンテストで73%の推定精度が得られることを確認している。

第3章では、ドメインに非依存なデータベース検索音声対話プラットフォームについて述べている。本プラットフォームでは、キーフレーズ部分に対する辞書と文法をドメインデータベースから生成する。この文法と類似タスクドメインのコーパスから学習された統計的言語モデルを融合して複合的言語制約とし、これを用いたキーフレーズスポッティングにより柔軟な音声認識・理解を実現する。ホテル検索システムと文献検索システムを作成し、ホテル検索の発話データに対して、提案する音声認識・理解方式により記述文法を用いた従来方式と比較して、意味理解誤り率を15.5%削減している。

第4章では、混合主導対話において音声認識誤りに対処するための方法について述べている。音声認識結果の複数候補とそのスコアから内容語に対する事後確率を計算してその信頼度とし、これを用いて確認発話の生成を制御する。また概念レベルでも発話内容の意味カテゴリについて信頼度を計算し、内容語がうまく認識できない場合でも、適切にユーザの誘導を行う。ホテル検索の発話データに対して、この確認対話戦略により、意味理解誤り率を8.7%削減している。

第5章では、音声入力による情報検索システムから得られた結果を絞り込むための対話戦略について述べている。まず、一般的な情報検索タスクの場合について述べ、次にタスク知識の階層構造が仮定できる機器操作マニュアル検索タスクにおいて、マニュアルの木構造を利用した質問生成戦略を提案している。評価実験により、単純に尤度の高い候補から順に確認していく方法に比べて、平均対話ターン数が約30%削減され、検索結果からユーザの意図する項目への絞り込みが効率よく行えることを示している。

第6章では結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、情報検索を行う音声対話システムにおける柔軟な対話戦略に関する研究をまとめたものであり、得られた主な成果は次の通りである。

1. 音声対話コーパスに対する談話レベルの半自動タグ付けを実現するために、談話タグの一つである発話単位タグの自動推定の方法を考案し、73%の推定精度を達成した。
2. ドメインに非依存な情報検索音声対話プラットフォームを実現するために、ドメインデータベースから抽出した語彙・文法と類似ドメインの統計的言語モデルを融合した複合的言語制約に基づくスポッティング方式を考案し、ドメイン毎に文法を記述する従来方式に比べて、簡便にしかも高い音声理解率を得る情報検索システムを実現した。
3. 音声対話システムにおける重大な問題である音声認識誤りを対話で解決するために、内容語と意味カテゴリに関する2レベルの認識信頼度を用いて、認識結果を効率的に確認し、確認が困難な場合もユーザ発話を誘導する戦略を考案した。このドメインに非依存な対話戦略により、音声理解誤り率を8.7%削減している。
4. 音声入力による情報検索システムから得られる検索結果を絞り込むための質問を生成する戦略を考案した。特に、機器操作マニュアルの階層構造を利用した戦略により、単純に尤度の高い候補から順に確認していく方法に比べて、30%も少ない対話ターン数で効率よく目的の項目への絞り込みが行えることを示した。本手法も知識の構造のみを利用し、ドメインに依存しないものである。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成14年10月21日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。