

博士学位論文審査結果要旨

西暦 2023年 2月 16日

研究科、専攻名 工学 研究科 サステイナブル工学 専攻

学位申請者氏名 嶋 和明

論文題目 タスク指向型対話システムにおける多様な自然発話を収集する手法に関する研究
A Study on Methods for Collecting Diverse Natural Utterances
in Task-Oriented Dialogue Systems

審査結果の要旨

本論文は、「タスク指向型対話システムにおける多様な自然発話を収集する手法に関する研究」と題し、6章からなっている。

第1章「序論」では、車載器の In-vehicle infotainment (IVI) を例に、車室内の限られたスペースでは音声認識による機器操作の利便性が高いと説明している。また、クラウド音声認識技術の活用により、自由な言い回しを受容可能な一方、自由な言い回しを言語理解するためには、自由な言い回しを含む学習データとしてのコーパスが必要であると論じた。そのため、本研究では「多様化した発話でも操作可能なシステムの開発・評価のため、より自然で自由な発想による多様化した発話例を整備すること」を目的としたと述べている。発話収集手法として、既往研究より、三種類に分類し比較、その結果、Wizard of Oz (WOZ) 手法等に代表される「疑似的な環境を用いた発話収集手法」を適用することを定めた。この手法をもとに第一の目標を「より自然で自由な発想による多様化した発話を収集可能」とし、この手法の課題である作業の手間を考慮し「手法の実施負荷低減」を第二の目標と定め、これらを満たす新たな発話収集手法の開発の必要性を論じている。

第2章「コーパスに関する研究と発話の多様性」では、コーパスと、コーパスを用いた既往研究を調査研究するとともに、形態素および形態素解析について述べている。各種コーパスと、コーパスを用いた研究を紹介し、本研究におけるコーパスは、コーパスを開発資源に用いる研究に属し、用いるコーパスは「タグ付き音声言語テキストコーパス」であることを示した。また、本研究では「より自然で自由な発想による多様化した発話」を「多様化した発話」と呼称し、先行研究より、機械に対する発話より、人間に対する発話の方が一発話あたりの形態素数が増加することを踏まえ、一発話あたりの形態素数、異なり形態素数、また、本研究で新たに定めた一発話あたりの異なり形態素数比 [type / utterance ratio (TUR)] をもって多様性の高さを確認するとしている。

第3章「インタビュー形式による多様性の高い機器操作発話収集手法」では、インタビューによる発話収集手法を提案し実施している。カーナビの目的地検索をドメインとして、オペレータが被験者にシチュエーションを提示し、そのシチュエーションにおいて用いる回答発話をコーパスとして収集する手法である。検証では、フォルシア・クラリオン・エレクトロニクス株式会社が提供する Intelligent VOICE というクラウド音声認識を用いた音声目的地検索サービスの発話ログデータと、本手法のコーパスを比較検証している。形態素解析による検証では、一発話あたりの形態素数、異なり形態素数、TUR が提案手法の方が大きいことから、多様性の高い発話が収集されていることを示している。さらに、言語理解器を用いた意図推定精度によ

る比較では、発話ログデータのみでの学習データより、提案手法のコーパスと発話ログデータを混ぜた学習データの方が推定精度は高まった評価結果を示した。

第4章「インタビュー形式による収集手法における probing の有用性と時間的負荷低減効果の検証」では、被験者のインタビューの回答に対し probing と呼ぶ「他にどのような言い方がありますか？」といった質問を行い、追加の発話を収集する手法の有用性と、時間的負荷低減について検証している。第一発話のみにて構成された従来手法のコーパスの異なり形態素数が73となる被験者数は100人であったが、提案手法では被験者数が59人で同じ異なり形態素数が得られることを示した。さらに、これら100人と59人のコーパスに含まれる形態素と、Intelligent VOICE の発話ログデータに含まれる形態素のカバレッジを比較した結果、同程度の品質を保持していることが確認された。また、一発話あたりの作業時間に相当する時間的負荷指数では、提案手法は作業負荷を37%低減する効果があったことを示した。

第5章「発話対象を人間と想定した Web アンケートによるコーパス収集方法」では、被験者に対し、発話対象は人間であると教示する「Web アンケートを活用した GiFT (gift for the Tin man) 手法」と名付けたコーパス収集手法を提案している。発話対象は人間の介護士と指示した GiFT 手法によるグループ A と、介護ロボットと指示したグループ B とに被験者を100名ずつ分け、収集した発話に対し形態素解析を行っている。その結果、前者の方が一発話あたりの形態素数、異なり形態素数が多く、TUR も高いことから多様性の高い発話の収集ができていて、また、時間的負荷指数の比較によってインタビュー形式に対して提案手法は56%作業負荷が少ないことが示されている。

第6章「結論」では、本研究の結論を述べるとともに、今後の課題を示している。

以上を要するに、本研究はインタビュー形式による多様性の高い機器操作発話収集手法、また発話対象を人間と想定した Web アンケートによるコーパス収集方法、さらには被験者の回答に対し追加質問の導入を提案し、被験者試験によって特に時間的負荷低減の効果を検証したものであり、従来から広く採用されている疑似的な環境を用いた発話収集手法よりも作業負荷を低減する実用性の高い手法であることを示している。将来に用いられると考えられる多様性の高い発話を先んじて収集することに着目した本研究は、工業上・工学上大きな意義を有している。よって本論文は、博士(工学)論文として十分価値あるものと認められる。

審査委員 主査

東京工科大学 教授 福島E.文彦