

卒 業 論 文

題 目

行動情報と発話情報の組み合わせによる
信念と欲求の逐次的推測モデルの検討

指導教授

今井 倫太 教授

令和2年度

慶應義塾大学 理工学部 情報工学科

渡邊 悠太 (61720736)

論文要旨

学科	情報工学	学籍番号	61720736	氏名	渡邊 悠太
(論文題目) 行動情報と発話情報の組み合わせによる信念と欲求の逐次的推測モデルの検討					
<p>本研究の目的は、人間にストレスを与えること無い、人間と長期的に共存可能な対話システムの実現である。しかし、対話システムは相手の心的状態を考慮することなく対話をすることがあり、対話相手に不自然さやストレスを与えることがあるため、対話システムは相手の心的状態を推定することが重要である。そこで、本論文では心的状態推定アルゴリズム MIoM を提案する。MIoM は、行動情報と言語情報の両方を用いて心的状態を推定することにより、対話システムが人間に与える不自然さやストレスを軽減することの手助けとなる。本実験では、本研究で作成した、行動情報や言語情報を含むデータセットを用い、MIoM による心的状態の推定を行った。人間評価とアブレーションスタディにより、行動情報と言語情報の両方を心的状態の推定に活用することが有効であることが示された。</p>					

目次

1 序論	2
2 関連研究	4
2.1 行動情報から心的状態を推定する研究	4
2.2 発話情報から心的状態を推定する研究	4
3 提案	5
3.1 アルゴリズム	5
3.2 システム構成	5
4 評価	6
4.1 実験設定	6
4.2 実験手順	6
4.3 実験結果	6
5 考察	7
6 今後の課題	8
6.1 単語埋め込みモデルの検討	8
6.2 対話相手の発話に対する応答生成	8
6.3 実世界情報による心的状態の推定	8
7 結論	9
謝辞	10

图 目 次

表 目 次

1	人間による推定と推定モデルの相関	1
---	----------------------------	---

表 1: 人間による推定と推定モデルの相関

モデル	相関	
	信念	欲求
UIoM(action)	0.124	0.419
UIoM(utterance)	0.216	0.494
MIoM(action + utterance)	0.244	0.549

第1章

序論

対話ロボットは発話理解と発話生成の両方において発展を遂げており、対話システムが我々の生活に浸透しつつある。しかし、不自然さやストレスを与えることも少なくない。本研究の目的は、人間にストレスを与えることが無い、人間と長期的に共存可能な対話システムの実現である。

対話システムと人間との対話では、相手の心的状態を推定し、それを考慮した対話を行うことが重要である。人間は、気分が落ち込んでいる対話相手に対してネガティブな発話解釈をしたり、励ましの言葉をかけるように、対話相手の心的状態によって相手の発話の解釈を変えたり、自身の発話の内容を変えている。対話相手に合わせた臨機応変な発話理解や発話生成により対話における不自然さやストレスをなくすためには、対話相手の心的状態を推定することが重要である。

人間の心的状態を推定する研究は、人間の行動情報から心的状態を推定する研究と言語情報から心的状態を推定する研究が存在する。人間の行動情報から心的状態を推定する研究は、代表的には、Bakerの研究がある。Bakerは行動情報から心的状態の一部である信念と欲求の共同推定を行っている。言語情報から心的状態を推定する研究では、発話から抽出した言語情報をもとに心的状態の推定を行っている。検索クエリへの入力から人間の心的状態を推定する研究も存在する。

従来研究では、行動情報のみから人間の心的状態を推定する研究や行動情報および言語情報の片方から人間の心的状態を推定する研究は存在した。しかし、行動情報と言語情報の両方から人間の心的状態を推定する研究はないため、行動情報と言語情報の相互作用を捉えることができていない。

本研究では、行動情報と言語情報の両方から人間の心的状態を推定するアルゴリズムMIoMを提案する。MIoMは、行動情報と言語情報の両方をベイズの定理に適用し、人間の心的状態を推定する。MIoMは、人間の心的状態の推定において、心的状態の一つに決

1. 序論

め付けるのではなく、同時に複数保持し、やり取りの中でその可能性を動的に変えていく。MIoM は行動情報と言語情報をもとに、複数保持した心的状態の可能性が大きく変動したタイミングで質問を提示し、質問の応答を心的状態の推定に反映することで、行動情報と言語情報の相互作用を捉えることが可能となり、言語情報による行動の解釈の変化や人間の行動による言語情報の解釈の変化を捉える。

本論文の構成は以下の通りである。第二章では、先行研究においてどのように人間の心的状態を推定していたかを述べる。第三章では、本研究における問題設定や MIoM の構成について述べる。第四章では、人間の行動情報と発話による言語情報から心的状態を推定するアルゴリズム MIoM を提案する。第五章では、提案手法を実験的に評価し、第六章では評価結果について考察する。最後に第七章で本論文を締めくくる。

第2章

関連研究

2.1. 行動情報から心的状態を推定する研究

2.2. 発話情報から心的状態を推定する研究

第3章

提案

3.1. アルゴリズム

3.2. システム構成

第4章

評価

4.1. 実験設定

4.2. 実験手順

4.3. 実験結果

第5章

考察

第6章

今後の課題

- 6.1. 単語埋め込みモデルの検討
- 6.2. 対話相手の発話に対する応答生成
- 6.3. 実世界情報による心的状態の推定

第7章

結論

本研究ではモデル作成の為の実験を行い,そこで得たデータにより「全方位台車を用いたユーザーの位置・向き 誘導モデル」を作成した.併せて比較実験を行い,全方位台車による人の誘導の際の回転の有用性を示した.本研究のモデルによって,誘導の際の全方位台車の位置・向きから,誘導される人の位置・向きを予測することが出来る.また提案したモデルを元にモデルを図示するツールを作り,それにより誘導経路の修正を行った例を示した.

謝辞

本研究を進めるにあたり、研究の機会及び貴重なご意見を頂きました、
慶應義塾大学理工学部 今井 倫太 准教授
慶應義塾大学理工学部 大澤 博隆 助教
に深く感謝致します。

論文の査読をして頂き、細部にわたって御意見を頂きました
理工学部研究科修士課程1年 尾形 正泰 氏
に厚く御礼申し上げます。

実験に御協力頂いた被験者の方々に心より御礼申し上げます。

最後に日頃から御指導、御協力下さいました今井研究室の皆様に心より感謝いたします。

平成24年1月

参考文献

[Ameba] Ameba. アメーバブログ. <http://ameblo.jp/>.

[AU 06] AU. EZ メール読み上げ. http://www.au.kddi.com/ez_mail_yomiage/index.html, 2006.

[goo] goo. goo ブログ. <http://blog.goo.ne.jp/>.

[Kazuhiko Shinozawa *et al.* 05] Junji Yamato Kazuhiko Shinozawa, Futoshi Naya, and Kiyoshi Kogure. Differences in effect of robot and screen agent recommendations on human decision-making. *International Journal of Human-Computer Studies*, pp. 267–279, 2005.

[Livedoor] Livedoor. *LivedoorBlog*. <http://blog.livedoor.com/>.

[W.Berger *et al.* 71] Kenneth W.Berger, and Gerald R.Popelka. Extra-facial gestures in relation to speechreading. *Journal of Communication Disorders*, pp. 302–308, 1971.

[WordPress] WordPress. . <http://ja.wordpress.org/>.

[xypoint 00] xypoint. *Nomad*. <http://www.xypoint.com/>, 2000.