

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 4月 1日現在

機関番号：34310

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21700241

研究課題名（和文） 脳波と言語情報に基づく潜在的嗜好推定手法に関する研究

研究課題名（英文） A Research of Potential Preference Estimation Method Based on EEG and Linguistic Information

研究代表者

土屋 誠司（TSUCHIYA SEIJI）

同志社大学・理工学部・准教授

研究者番号：70452654

研究成果の概要（和文）：

脳活動測定装置を装着しながら映画を視聴する被験者実験を 64 名の被験者に対して行い、脳波データ、ならびに、嗜好推定に必要な感情に関するデータを取得した。クラスタリングを用いた効率の良い脳波に関する知識ベースの構築法などを確立することで感情推定精度を約 10%程度向上させることに成功した。また、言語情報に基づく潜在的嗜好推定を開発し、既存のアルゴリズムと比べて約 30%もの精度向上の実現に成功した。

研究成果の概要（英文）：

We did experiment using 64 examinees, whose watching movie by putting on EEG movement measurement device. By this experiment, we got EEG data and emotion data which needed for preference estimation. Establishing constructive method of knowledge base which used efficient clustered EEG, we succeeded to improve about 10% of accuracy by emotion estimating. Also, we developed potential preference estimation method based on linguistic information, and succeeded about 30% of accuracy improvement from existing algorithm.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学，感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：感性情報処理

1. 研究開始当初の背景

近年、人と機械（コンピュータ，ロボットなど）との共存をテーマに、人に優しいインタフェースや製品，システム，サービスなどの研究開発が盛んに行われている。

その一つとして、工学の分野では人の嗜好が注目されている。例えば検索システムでは、

言語処理技術を利用して容易に情報を取得できるが、単語表記の一致を基に検索しているために誤って望まない情報を提供する欠点がある。そこでユーザの嗜好に合った情報を検索する研究が行われている。その他、嗜好の生起に起因する人が感じる感情や感覚をテキスト文章の内容から推定するシステ

ムの研究も行われている。

また、医学の分野では、脳波を利用して、イメージするだけで機器を操作できるシステムや感情を把握できるシステムについての研究が行われている。

これらの研究は各々成果をあげている。しかし、人に気づきや発見を与えるという総合的な領域を対象にするためには、一側面ではなく多面的なアプローチが必要不可欠である。

2. 研究の目的

新しい気づきや発見を与えるためには、単に情報を提供しても効果はなく、ユーザが興味(嗜好)を持っている、または持つであろう情報を推定して提供する必要がある。

そこで本研究では、生態情報である脳の活動状態と言語情報であるテキスト文章を利用し、ユーザが持っている潜在的な嗜好を推定する手法を開発することを目的とする。本研究で実現する手法を用いることで、一辺倒な情報・知識だけでなく、幅広く興味のある情報に触れる・触れさせることができる。これにより、効率のよい検索システム、興味を維持継続できる教育システム、集客力を向上できる広告提供サービスなどを実現することができる。

3. 研究の方法

ユーザの潜在的な嗜好を推定するために、前述した表在嗜好、暗黙嗜好、意識下嗜好の3つの嗜好を推定し、統合利用する。

平成21年度ではこれらのうち、言語情報のみから嗜好を推定可能である表在嗜好、暗黙嗜好の2つの嗜好推定の実現を目指す。また、次年度以降の意識下嗜好の推定に必要な脳活動データの測定を実施する。

平成22年度以降では、脳波を利用した意識下嗜好の推定手法を確立し、3つの嗜好推定結果を統合した潜在的嗜好を推定する手法を実現する。

4. 研究成果

- (1) 本研究では、生態情報である脳の活動状態と言語情報であるテキスト文章を利用し、ユーザが持っている潜在的な嗜好を推定する手法を開発することを目的としている。

そこで、脳活動測定装置(EEG)を装着しながら映画を視聴する被験者実験を3年間で64名(男性:32名,女性:32名)の被験者に対して行った。この被験者実験から、本研究で必要不可欠となる脳波データ、ならびに、嗜好推定に必要な感情に関するデータを取得することができた。

- (2) 初年度と2年目の被験者実験を通して、

脳波に多くの雑音が入る問題が明らかになった。そのため3年目には、脳波データの取得実験の方法を改良し、効率よく脳波データを取得する手法を確立した。これにより、感情推定精度が約5%向上した。

一方同時に、すべての雑音混入を防ぐことは不可能であることも同時に分かった。そのため今後は、雑音が入っても精度良く感情推定できる手法の開発を行う予定である。

- (3) 被験者実験で取得した脳波に関する知識ベースの構築方法において、クラスタリング手法を導入し、脳波に関する知識ベースの量を効率よく圧縮し、誤った判断を減らすことに成功した。これにより、従来手法に比べて約5%の感情推定精度向上を果たすことが出来た。

また、男女の差異などについて検討し、効率よくデータベースを構築する方法を見出した。

- (4) 言語情報に基づく潜在的嗜好推定に必要な「表在嗜好の推定」、「暗黙嗜好の推定に関するアルゴリズムの開発」にも着手した。これらの推定アルゴリズムは、これまでの研究成果を基に改良・拡張することで実現した。

具体的には、長い複雑な文章や複数の文章で構成されるテキスト情報から適切に感覚や感情に関する情報を解析できるように拡張している。解析した情報を基に連想処理を施すことで、文章の内面に存在する背景・情景・思い・印象・心情などに関する嗜好を推定する。既存のアルゴリズムと比べて約30%もの精度向上の実現に成功した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計14件)

1. Seiji Tsuchiya, Eiko Yoshimura, Ren Fuji, Hirokazu Watabe, Emotion Judgment based on Relationship between Speaker and Sentential Actor, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.5711, 2009, 62-69
2. Eiko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, Hirokazu Watabe, Tsukasa Kawaoka, Illogical Adjective Phrase Detection for Computer Conversation, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.5711, 2009,

- 200-208
3. Hirokazu Watabe, Eriko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, Degree of Association between Documents using Association Mechanism, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.5711, 2009, 243-250
 4. Seiji Tsuchiya, Eriko Yoshimura, Hirokazu Watabe, Tsukasa Kawaoka, Ren Fuji, An extraction technique of place-related words based on an association mechanism, International Journal of Knowledge Engineering and Soft Data Paradigms, 査読有, Vol.2, 2010, 4-14
 5. Eriko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, Hirokazu Watabe, Tsukasa Kawaoka, Association response by understanding commonsense in conversation system, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 査読有, Vol.21, 2010, 49-55
 6. Hirokazu Watabe, Eriko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, Development of a System for Providing Current Events Information Based on User-Profile Information, Proc. of ICAI '10, 査読有, Vol.1, 2010, 202-208
 7. Seiji Tsuchiya, Eriko Yoshimura, and Hirokazu Watabe, Emotion Judgment Method from an Utterance Sentence, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.6279, 2010, 1-10
 8. Eriko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, and Hirokazu Watabe, Computer-Generated Conversation Based on Newspaper Headline Interpretation, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.6279, 2010, 400-409
 9. Hirokazu Watabe, Misako Imono, Eriko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, An Intelligent Method for Retrieval of Verbal Terms from the Web as Answers in Response to Complex Interrogative Sentences, Proc. of ICAI'11, 査読有, 2011, 326-331
 10. Seiji Tsuchiya, Misako Imono, Eriko Yoshimura, Hirokazu Watabe, Emotion Judgment Method from a Meaning of an Utterance Sentence, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.6881, 2011, 367-376
 11. Eriko Yoshimura, Misako Imono, Seiji Tsuchiya, Hirokazu Watabe, Necessary Tools Choice in a Particular

- Situation for Computer Conversation, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.6881, 2011, 474-483
12. Motoyuki Suzuki, Seiji Tsuchiya, Fuji Ren, A Novel Emotion Recognizer from Speech Using Both Prosodic and Linguistic Features, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence, 査読有, Vol.6881, 2011, 456-465
 13. Eriko Yoshimura, Misako Imono, Seiji Tsuchiya, Hirokazu Watabe, Automatic detection of illogical adjective phrase based on commonsense for computer conversation, International Journal of Knowledge-based and Intelligent Engineering Systems, 査読有, Vol.16, No.1, 2012, 3-10
 14. Seiji Tsuchiya, Misako Imono, Eriko Yoshimura, Hirokazu Watabe, Emotion judgment method from a user utterance sentence, International Journal of Knowledge-based and Intelligent Engineering Systems, 査読有, Vol.16, No.1, 2012, 11-16

[学会発表] (計 37 件)

1. 芋野美紗子, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 語概念連想を用いた複数単語からの連想語生成手法の提案, 言語処理学会第18回年次大会, pp.409-412, 2012年3月14日, 広島市立大学(広島)
2. 稲井聡, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, Web ニュース記事データを用いた見出し文の意味的具体化, 第166回情報処理学会「知能システム研究会」, Vol.2012-ICS-166, No.1, 2012年3月11日, 定山溪ビューホテル(札幌)
3. 柴山拓也, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 自然文知識ベースと連想推論を用いた質問応答システム, 第166回情報処理学会「知能システム研究会」, Vol.2012-ICS-166, No.2, 2012年3月11日, 定山溪ビューホテル(札幌)
4. 大江裕紀, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, ステレオカメラによる知能ロボットの事故位置認識, 第95回人工知能学会「知識ベースシステム研究会」, SIG-KBS-B103, pp.1-6, 2012年3月11日, 定山溪ビューホテル(札幌)
5. 吉岡勇希, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 画像中の文字列認識を利用した看板領域抽出, 第95回人工知能学会「知識ベースシステム研究会」, SIG-KBS-B103, pp.19-24, 2012年3月11日, 定山溪ビューホテル(札幌)

6. 角地良太, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, 話題による音声認識誤り単語の補正手法, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, E-023, 2011年9月9日, 函館大学(函館)
7. 田邊 僚, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 英字略語の意味判断システム, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, E-052, 2011年9月9日, 函館大学(函館)
8. 泉 啓太, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, 脳波知識ベースを用いた感情判断方式, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, J-050, 2011年9月8日, 函館大学(函館)
9. 山本達也, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, テレビの視聴履歴を基にした時事情報提供システムの構築, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, E-002, 2011年9月8日, 函館大学(函館)
10. 西口駿祐, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, 文章を整理するための表自動生成手法, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, E-006, 2011年9月8日, 函館大学(函館)
11. 芋野美紗子, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, Web および二次属性を用いた属性追加手法の提案, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, F-007, 2011年9月7日, 函館大学(函館)
12. 柳瀬秀夫, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, 新聞記事からの複合語概念表記の獲得, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, E-029, 2011年9月7日, 函館大学(函館)
13. 栢下洋一, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, コンピュータ会話のためのニュース記事見出し抽出手法, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, E-030, 2011年9月7日, 函館大学(函館)
14. 古田哲郎, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, 観点を利用した関連度計算方式の拡張, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, F-009, 2011年9月7日, 函館大学(函館)
15. 八木 亮, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, 画像を用いた物体の詳細情報認識手法, FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム, H-016, 2011年9月7日, 函館大学(函館)
16. 芋野美紗子, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 概念ベース精練のための属性追加手法の提案, 電子情報通信学会「人工知能と知識処理研究会」, AI2010-58, 1-6, 2011年3月8日, ラフォーレ白馬(白馬村)
17. 洞井 知彦, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 語句変換による難解文から平易文への言い換え手法, 情報処理学会「第163回知能システム研究発表会」, Vol.2011-ICS-163, No.1, 2011年3月23日, 名古屋大学(名古屋)
18. 奥田 裕也, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 概念連想を用いた直喩表現の解釈, 情報処理学会「第163回知能システム研究発表会」, Vol.2011-ICS-163, No.3, 2011年3月23日, 名古屋大学(名古屋)
19. 山村 伊織, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 質問文の種類に応じたweb検索による単語回答システム, 情報処理学会「第163回知能システム研究発表会」, Vol.2011-ICS-163, No.2, 2011年3月23日, 名古屋大学(名古屋)
20. 大江 裕紀, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, ステレオ画像と語概念連想を用いた複数物体認識, FIT2010 第9回情報科学技術フォーラム, H-047, 2010年9月9日, 九州大学(福岡)
21. 吉岡勇希, 土屋誠司, 渡部広一, 屋内情景識別システムの構築, FIT2010 第9回情報科学技術フォーラム, H-045, 2010年9月9日, 九州大学(福岡)
22. 稲井 聡, 土屋誠司, 渡部広一, ユーザの要望に対するWeb検索型推薦システム, FIT2010 第9回情報科学技術フォーラム, E-039, 2010年9月9日, 九州大学(福岡)
23. 阿部一貴, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 意味処理を用いた算数文章題演算処理手法の提案, 情報処理学会「知能と複雑系」研究会, 2010-ICS-158, No.1, 2010年3月1日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
24. 山本裕司, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 会話文からの話者の意図・感情判断, 情報処理学会「知能と複雑系」研究会, 2010-ICS-158, No.2, 2010年3月1日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
25. 長束謙吾, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 質問応答知識文抽出のための連想推論処理, 情報処理学会「知能と複雑系」研究会, 2010-ICS-158, No.3, 2010年3月1日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
26. 吉岡孝治, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 常識的連想によるニュースヘッドラインからの会話文生成, 情報処理学会「知能と複雑系」研究会, 2010-ICS-158, No.4, 2010年3月1日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
27. 河合智弘, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 個人情報に基づく時事情報提供システムの構築, 電子情報通信学会「人工知能と知識処理」研究会,

- AI2009-46, Vol.109, No.439, 23-28, 2010年3月2日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
28. 猪谷圭英, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 物体知識ベースとステレオ画像を用いた物体形状復元, 電子情報通信学会「人工知能と知識処理」研究会, AI2009-46, Vol.109, No.439, 35-40, 2010年3月2日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
29. 三瀬慶久, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 文構造に着目した意味からの単語検索手法, 電子情報通信学会「人工知能と知識処理」研究会, AI2009-46, Vol.109, No.439, 41-46, 2010年3月2日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
30. 宮柳皓介, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 感情・感覚・知覚を常識的に判断するシステムの構築, 電子情報通信学会「人工知能と知識処理」研究会, AI2009-46, Vol.109, No.439, 53-58, 2010年3月2日, ニセコ昆布温泉ホテル(北海道)
31. Seiji Tsuchiya, Eriko Yoshimura, Watabe Hirokazu, An Information Arrangement Technique for a Text Classification and Summarization Based on a Summarization Frame, The 5th IEEE International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering, 355-359, 2009年9月24日, 大連理工大学(中国:大連)
32. 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 会話システムにおける常識理解に基づく連想応答手法, FIT2009 第8回情報科学技術フォーラム, E-023, 2009年9月3日, 東北工業大学(仙台)
33. 山村伊織, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 属性数に差のある概念間の関連度計算, FIT2009 第8回情報科学技術フォーラム, E-030, 2009年9月3日, 東北工業大学(仙台)
34. 洞井知彦, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 常識判断を用いた文書要約のための情報整理手法, FIT2009 第8回情報科学技術フォーラム, F-056, 2009年9月3日, 東北工業大学(仙台)
35. 奥田裕也, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 二語関係の意味的判別, FIT2009 第8回情報科学技術フォーラム, F-052, 2009年9月3日, 東北工業大学(仙台)
36. 芋野美紗子, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 重み配分に着目した概念ベースの精練, FIT2009 第8回情報科学技術フォーラム, F-062, 2009年9月3日, 東北工業大学(仙台)

37. Hirokazu Watabe, Eriko Yoshimura, Seiji Tsuchiya, Associative Document Retrieval Using Concept-Base and Earth Mover's Distance, The 2009 International Conference on Artificial Intelligence, 2009年7月14日, Monte Carlo Resort (アメリカ:ラスベガス)

[その他]

ホームページ

<http://kenkyudb.doshisha.ac.jp/rd/search/researcher/109020/index-j.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

土屋 誠司 (TSUCHIYA SEIJI)
同志社大学・理工学部・准教授
研究者番号: 70452654