

感情表現発話からの嗜好情報学習手法

A learning method of individual's taste information from his/her emotional expression

小野 賢司¹⁾, 目良 和也²⁾, 市村 匠²⁾, 山下 利之³⁾, 相澤 輝昭²⁾
Kenji ONO¹⁾, Kazuya Mera²⁾, Takumi ICHIMURA²⁾,
Toshiyuki YAMASHITA³⁾, Teruaki AIZAWA²⁾

1) 広島市立大学大学院情報科学研究科, 2) 広島市立大学情報科学部
3) 東京都立科学技術大学工学部

1) Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University,
2) Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University,
3) Tokyo Metropolitan Institute of Technology

Abstract

We propose a learning method of the speaker's taste information from natural language dialogs. Especially in this paper, we attempt to calculate favorable values from utterances containing objects whose values are undefined and emotional expressions for the utterances. First, we calculate the whole utterance's emotional degree by detecting relational words and direct emotional expressions, such as happy and sad. Next by applying Emotion Generating Calculations to this utterance, we calculate the favorable value of an undefined word. In order to verify this method, we provide the result of our experiment to extract new favorable values from a naturally-occurring dialog corpus.

1. はじめに

現在コンピュータは人間社会の中に深く浸透している。しかし、その操作の複雑さから、利用をためらう人も少なくない。コンピュータを活用するうえで特にユーザインタフェース部分に注目した時、単なる必要な情報の授受だけでなく、人間にとってより快適なコミュニケーションを実現できるものが望ましい。そのため表情やジェスチャーなどのマルチモーダルインタフェースや自然言語による音声インタフェースなどのハードウェア的な装置を使った研究が行われている。このようなインタフェースがより人間の感覚に近くなっていく上で、次に必要な技術は、よりユーザとシステムの親和性を高めるためのソフトウェア的なアプローチである。このため我々は感情の理解、生起という処理が必要になると考えている。

心理学では一般的に、感情を急激に表れるものと持続するものに分けて考えている [浜:81, 戸田:92]。本研究では、ある事象に対して急激に引き起こされる一時的な感情を情緒と呼び、様々な情緒により変化する持続的な感情を気分と呼ぶ。具体的には、相手発話の内容を自分の価値観に基づいて判断し、その結果感じた心理状態を情緒とする。我々は、情緒を研究対象としている。相手の発話内容から、最も基本的な情緒である快/不快を生起するために計算式を提案し、これを情緒生起式と呼んでいる [市村:00, 目良:01]。この手法

では相手の発話内容とそこに含まれる語に対する好感度から情緒を生起する。特に、発話の格フレーム表現における文法構造と、意味構造の類似性に注目している。情緒生起式の変数には、エージェントが語に対して持っている好感度を用いている。

これらの情緒生起式に代入される好感度の値は、従来は応用先の対話コーパスを元にして予め与えていた。しかし、好感度というのは非常に個人差が大きいものであり、また対話を続けていくうちに相手の嗜好が分かってくることが多いことから、予め好感度データを用意しておくには限界がある。

我々は、相手の発話内容を解析し、その文法的特徴や既知の好感度データを用いて、相手の新しい好感度情報を学習することを目的としている。好感度学習手法として、我々は、好き/嫌いの直接表明、好感度変化条件、不快事象の連想、感情表現からの逆算の4つを提案している。本論文では、特に感情表現からの逆算について述べる。本研究では、好感度を定義していない語の好感度値を得ることを実現するための手法を提案する。まず、関係表現知識検出部で発話文中の節間の前後の因果関係を表す助詞に注目し、未定義語を含む文節全体の感情的評価を求める。そして、情緒生起式計算部では、逆算により未定義語の好感度を算出する。

本章以降、2章では情緒生起手法について、3章では好感度を学習するための4つの手法についてそれぞれ

説明する。4章では、感情表現発話からの嗜好情報学習手法について述べる。5章では、本手法の有効性の検証と評価を行う。

2. 情緒生起手法

2.1 情緒生起の流れ

人間の情緒には、喜び、悲しみ、怒り、期待など様々なものがあるが、これら全ての基本となるのは、快であるか不快であるかである。そこで相手の好き嫌いに関する情報から事象が相手にとって快/不快/どちらでもない、であるかを計算する [市村:00]。

この手法では、まず相手発話に対して形態素解析、構文解析を行い、その結果から発話事象の格フレーム表現を生成する。そして、その格要素に対してエージェントの持つ好感度を割り当て、その値を情緒生起式に代入することで、情緒値を算出する。

2.2 好感度

本研究では、格要素についてエージェントが思っている好き/嫌いの度合を好感度という形で持たせ、この値を情緒生起式に代入することで情緒を計算する。好感度は、自分の好きな対象に対して正、嫌いな対象に対して負の値を持つ。どちらでもなければ好感度は0である。好感度の値は $[-1, 0, 1, 0]$ の実数で表される。

好感度の値は、本手法の応用先において表れた対話事例に頻出する語のうち、情緒生起に関わる可能性があるものを対象とする。強度は、質問紙調査の結果から一対比較データの重みを求め、この重みに AHP の手法を適用することで求めた。

情緒計算時に好感度を定義していない対象が表れた時には、概念データベースを検索し、対象の上位概念の好感度を適用する。検索の結果不明であった対象は、“好きでも嫌いでもない”として扱う。

2.3 情緒生起式

格フレーム形式で表現された生起事象があり、主体、客体など格要素に対する語の好感度を事象のタイプごとに予め用意された情緒生起式に代入することで、事象の快/不快を求める。事象のタイプとそれに対応する情緒生起式を表1に示す。また表中で使用される記号を次のように定義する。

- f_S : 主体の好感度
- f_O : 客体の好感度
- f_{OF} : 出発点または源の好感度
- f_{OT} : 目標の好感度
- f_{OM} : 相互作用の相手の好感度
- f_{OS} : 投げ所の好感度
- f_{OC} : 属性の補足の好感度
- f_P : 事象そのものの好感度

表1:事象タイプと情緒生起式

タイプ	情緒生起式
$V(S)$	$f_S \times f_P$
$V(S, OF)$	$f_S \times (f_{OT} - f_{OF}) \times f_P$
$V(S, OT)$	$f_S \times (f_{OT} - f_{OF}) \times f_P$
$V(S, OM)$	$f_S \times f_{OM} \times f_P$
$V(S, OS)$	$(f_S - f_{OS}) \times f_P$
$V(S, O)$	$f_S \times (f_O \times f_P)$
	$f_O \times f_P$
$V(S, O, OF)$	$f_O \times (f_{OT} - f_{OF}) \times f_P$
$V(S, O, OT)$	$f_O \times (f_{OT} - f_{OF}) \times f_P$
$V(S, O, OM)$	定義なし
$V(S, O, I)$	$f_O \times f_P$
$V(S, O, OC)$	$f_O \times f_{OC}$
その他	定義なし

情緒生起式には、二次式と三次式が混在しているため、生起情緒の強度は、情緒生起式の各項（高々3個）を直交ベクトルと考え、それからなる直方体の対角線の長さから求める [目良:99]。

2.4 情緒計算の例

事象:「最近ものすごく足が腫れるんですよ。」

事象自身 (P) = “腫れる” : -0.3

主体 (S) = “(自分の)足” : 1.0 × 0.5

事象タイプ: “腫れる” → V (S)

情緒生起式 = f_S (自分の足) × f_P (腫れる)

= (0.5) × (-0.3)

= -0.25

負の値であるため不快である。

情緒値 = $(f_S, f_P, 0.5) \times \text{不快}$

= (0.5, 0.3, 0.5) × (-1)

= -0.77

3. 好感度学習手法

本研究では、相手の発話内容を解析し、その文法的特徴や既知の好感度データを用いて、相手の新しい好感度情報を学習していくことを目的とする。好感度学習手法として、好き/嫌いの直接表明、好感度変化変化条件、不快事象の連想、感情表現からの逆算の4種類を考えている [目良:01]。

i) 好き/嫌いの直接表明

相手と対話しているうちに、相手がある対象について感想を述べることもある。快/不快情報を得ることを目的としているため、その中でも「好き」、「嫌い」という表現に注目する。発話において is-a 関係を表現する際、「AはBである。」という表現がよく使われている。本手法ではBの部分に「好き」、「嫌い」といっ

た語が来た場合に、対象 A の好感度として正/負の値を与える。例えば、「犬は好きだ」という発話があれば“好き”という語により“犬”の好感度として正の値が与えられる。

ii) 好感度変化条件

本手法では、対話履歴から好感度に影響する状況を抽出することで好感度を計算する。その状況の成立は、対話履歴に特定の事象が存在するかどうかで判断する。好感度変化状況規則は、条件、生起状況、好感度変化の3要素からなる[目良:00]。例えば、ある人が二人の人と同時に付き合うという状況が確認されれば、二股をかけていると認識しその人の好感度が減少する。

iii) 不快事象の連想

この手法は、ある不快事象に遭遇した時、その事象生起に直接関与していなくても、その場にあったもの全てにも不快感を持つことを表している。例えば、同じ場所で何度も嫌な出来事に遭遇するとなんとなくその場所のことを嫌いになったり、何度もバットで殴られた人は殴った人だけでなくバットのことも嫌いになるだろう。また、好感度変化条件とも関連するが、他動詞において快/不快である事象を起こした主体に対しても好感度が変化する。

iv) 感情表現からの逆算

この手法は、相手がある発話をした時の相手の感情表現を、相手が発話内容に対して感じる感情と考える。笑顔や嬉しそうに話した内容は話者にとって快なものであるだろうし、怒ったり悲しそうに話した内容は話者にとって不快なものであるだろう。この感情表現は非言語的なものだけでなく、因果関係によっても得ることが出来る。「～なので悲しい。」といった表現である[徳久:01]。この手法については4章で詳しく説明する。

4. 感情表現からの逆算による手法

相手の発話内容に含まれる語のうち、一つだけ好感度が不明なものがあるとする。その状態で話者による何らかの感情表出があったとすると、情緒生起式から逆算することにより、未定義語の好感度値を得ることが出来る。

4.1 処理の流れ

図1に本手法の処理の流れを示す。このシステムは、発話文解析部、関係表現知識検出部、好感度データ、情緒生起式計算部の4つの部分からなる。発話文解析部は、入力文について構文解析を行い、その他の各部分については次節以降、詳しく述べる。

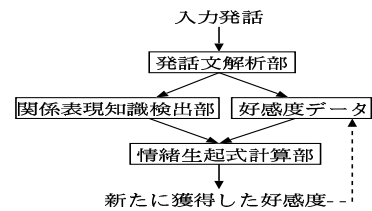


図1: システムの流れ

4.1.1 好感度データ

好感度データとは、事象中に存在する語に対して各々、事前に値付けされたデータである。好感度は、自分の好きな対象に対して正、嫌いな対象に対して負の値を持つ。どちらでもなければ好感度は0である。好感度の値は[-1, 0, 1, 0]の実数で表される。初期状態では、対話コーパスから算出したデータを保持しているが、本手法によって好感度が得られれば、これらもここに保持される。

4.1.2 関係表現知識

助詞は、節間の接続関係を表す言語表現である。この言語表現の中で、因果関係の前後の節における感情生起には表2のような関係がある[徳久:01]。それを関係表現知識(表2)として用いた。また表2中の順接、逆接と同様の関係を持つ助詞を表3に列挙した。

例えば「カーブが勝ったので嬉しい。」であれば表2より、“カーブが勝った”の感情的評価は、快と推定することができる。また「ケーキを食べられないけど嬉しい。」も同様に考えると“ケーキを食べられない”の感情的評価は、不快であると推定できる。

表2: 関係表現知識

順接	A ので B	A に対する感情 = B に対する感情
逆接	A けど B	A に対する感情 ≠ B に対する感情

表3: 順接、逆接と同様関係にある助詞

順接	が、でも、だけに、だから、ところ…
逆接	ても、けれど、ながら、たところ…

4.1.3 情緒生起式による逆算

4.1.2 節で述べた関係表現知識によって、未定義語を含む節全体に対する感情的評価が求められると、情緒生起式手法を逆向きに適用することによって未定義語の好感度を求めることができる。

例えば、寿司の好感度を知らない状況で、“寿司を食べるので、楽しみです。”という発話があったとする。まず関係表現知識によって“寿司を食べる”の感情的評価は正值となる。そしてEGCで逆算をすると“寿司”の好感度は正值(好き)となる。

事象: “ 寿司を食べるので、楽しみにしています ”

- ・事象自身 (P) = “ 食べる ” : 正值
- ・主体 (S) = (話者) : 正值
- ・客体 (O) = “ 寿司 ” : (不明)

情緒生起式

$$= f_S(\text{話者}) \times f_O(\text{寿司}) \times f_P(\text{食べる}) \rightarrow \text{正值(楽しみ)}$$
$$(\text{正值}) \times (\text{不明}) \times (\text{正值}) = \text{正值}$$
$$(\text{寿司:不明}) = \text{正值(好き)}$$

5. 実験と評価

高齢者健診システムにおいて得られた対話 (1280 発話) に対して本手法をハンドシミュレートすることで好感度データを抽出した。その解析結果を表 4 に示す。表 4 では、例えば入力文を“カープが負けるので好きではない”としてカープの好感度を知らない状況で、解析すると関係表現知識により“カープが負ける”の感情的評価は負値となる。そして EGC で逆算すると“カープ”に対する好感度は正值 (好き) となる。その他の解析結果 (表 4) も同様に考える。

評価の指標として本手法の出力した結果を人手による解析結果と比較した。その結果、8 個中 6 個 (75%) 正しく解析できた。

表 4: 解析結果

入力文	結果/正否
カープが負けるので好きではない。	カープ→好き
腎不全だから足が疲れる。	腎不全→嫌い
病気になったら、心配する。	病気→好き
計算をしてくれるから楽。	計算→好き

実験を行った結果、情緒生起式を利用することで、相手発話の内容から好感度が未定義な語の好感度値を算出することができた。しかし、“病気になったら、心配する。”では、EGC で“心配する”を処理できなかった。また、“計算をしてくれるから楽。”では、“してくれる”は正值となり誤った結果が出力される。この“してくれる”のように正值を推測させる解釈について判断することができなかった。

6. おわりに

本研究では、好感度を定義していない語の好感度値を得ることを実現するための手法を提案した。まず、関係表現知識検出部で発話文中の節間の前後の因果関係を表す助詞に注目し、未定義語を含む文節全体の感情的評価を求めた。そして、情緒生起式計算部では、逆算により未定義語の好感度を算出した。結果として、75%の正解率を得ることができた。

今後の課題としては、様々なサンプルを用いて本手法の有効性を図る必要がある。また、単文レベルに限定せず、長文レベルにも対応範囲を拡大し、関係表現知識もそれに対応出来るよう、さらに蓄積する必要がある。

参考文献

- [目良 99] 目良和也, 事象の格フレーム表現からの情緒生起における強度計算手法, 信学技報, TL99-32, pp.47-54, 1999.
- [目良 00] Kazuya MERA, Shinji KAWAMOTO, Mitsuko YAMURA-TAKEI and Teruaki AIZAWA, Emotion-based planning evaluation method, Proc. of Knowledge-Based Intelligent Engineering Systems and Allied Technologies(KES2000), Vol2, pp.852-855(2000).
- [目良 01] Kazuya MERA, Shinji KAWAMOTO, Kenji ONO, Takumi ICHIMURA, Toshiyuki YAMASHITA and Teruaki AIZAWA, A Learning method of individual's taste information, 2001.
- [市村 00] Takumi ICHIMURA, Kazuya MERA and Toshiyuki YAMASHITA, Construction of a Dialog System with Emotions for Elderly Persons by Neural Networks, Proc.of IEEE Intl.Conf.on SMC(SMC2000), (2000)
- [川本 00] 川本真司, 目良和也, 市村匠, 山下利之, 相澤輝昭, 対話の知識構造からの嗜好情報学習手法, ファジィシステムシンポジウム 2001.
- [寺本 00] 寺本淳志, 対話中の知識構造に基づく好感度の抽出, 平成 11 年度広島市立大学情報科学部卒業論文, 2000.
- [徳久 01] 徳久 良子, 乾 健太郎, 徳久 雅人, 岡田 直之, 規模とコストを総合大会講演論文集, SA-7-8.
- [浜 81] 浜治世編, 動機・情緒・人格, 現代基礎心理学 8, 東京大学出版会 (1981).
- [戸田 92] 戸田正直, 感情, 認知科学選書 24, 東京大学出版会 (1992).

連絡先

〒 731-3194 広島市安佐南区大塚東 3-4-1
広島市立大学情報科学部 目良 和也
Phone&Fax: 082-830-1677
E-mail: mera@nlp.its.hiroshima-cu.ac.jp