

チャットにおける感情情報の抽出と 顔画像による表現

栗本 恵

指導教員 白濱 成希

ネットワーク上には様々なコミュニケーションツールが存在しているが、これらの問題は、相手の顔が見えないという点がある。それゆえに人は、相手と対面する場合に比べ、意思疎通に齟齬が発生する機会が多い。そこで本研究では、チャットで発言された文章を品詞レベルまで分割し、予め準備しておいた感情語ベクトル群から適切な感情語を割り当て、感情ベクトルを生成する。そして、生成された感情ベクトルから、顔画像を割り当て、感情表現を行うシステムを構築した。実際にチャットを行ってもらった結果、準備したデータ数が少ないためにあまり感情表現がなされていないという指摘を受けたが、顔画像が表示されることにより文字だけのやり取りの場合に比べ、相手の心理状態を考慮したという意見を多数得ることができた。

1. はじめに

チャットとは、ネットワーク上の代表的なコミュニケーションツールの1つである。電子掲示板(BBS)やメーリングリストといった他の類似したツールと異なる点は、リアルタイム性を持っている点である。現代ではボイスチャットやライブチャット、お絵かきチャットなど、音声や画像をやり取りすることが可能なチャットも出現しているが、やはり基本的には文字によるやり取りである。

文字を用いた標準的なチャットというのは、決められた箇所に自由に文章を入力し、相手と会話を楽しむというシンプルなものである。しかし実際は、文章中に記号と文字を組み合わせたものを含ませることで自らの感情を表現する者が多い。このように今日では若者を中心に、絵文字や顔文字の概念が必要不可欠となっている。

そこで、本研究では顔画像を用いた感情表現を提案する。一般に、感情というのは顔表情に最もよく表れるものである(参考文献[2])。相手と対面した時は、発言だけでなく顔色や声色、態度といった様々な要素から感情を推定することができる。しかし、チャットは相手の顔が見えず、伝わる情報は基本的に文字の無機質なやり取りである。したがって、チャット上でのコミュニケーションは意思疎通の齟齬が発生する機会が多く、相手と対面している場合よりも否定的になったり、相手から悪意を持たれやすくなったりする。このように、相手の顔が見えるか見えないか、ということ大きな差である。また、発言の意味の汲み取り違いから不快なやり取りになる場合もあるだろう。

しかし自分の発言に対してのレスポンスに表情がついているとどうだろうか。好ましくない表情が表れた場合、相手の顔色を窺い、次の発言に気を使うだろう。

チャットに感情に関する情報を表示させることにより、ヒューマンフレンドリーなコミュニケーションツールとなる可能性がある。

以上をふまえて、本研究ではチャットのログから感情に関する情報を推定し、表現するシステムを構築する。感情情報を顔画像を用いて表示することで、会話参加者の意思疎通がより行い易くなることを目的とする。

2. 感情情報抽出

チャット上の発言から感情情報を抽出するに

は、発言された文章を感情推定が行うことができる状態にする必要がある。そのツールとして形態素解析を用いる。解析結果から、感情を表す単語に着目し、感情ベクトルを生成する。その感情ベクトルをもとに顔画像を表示させ、感情表現を実現する。

2.1. 形態素解析

形態素解析とは、コンピュータによる自然言語処理時術の一つであり、与えられた文章を意味をなす最小単位に分割し、辞書を利用して品詞や内容を判別する作業である。今回は、解析される文章がチャットでの発言ということになる。

本研究ではYahoo! JAPANが提供するAPIの日本語形態素解析を用いる。形態素解析のフリーソフト「MeCab」の使用も検討したが、Yahoo! APIはWEB上で解析が行われ、結果もそこで得ることができる。また解析結果がXMLで表示されるのでプログラムにも組み込みやすいと考え、こちらを採用した。

例として「今日は良い天気だ。」という文章を形態素解析すると「今日|は|良い|天気|だ。」と文が分割される。また、より推定が行いやすいように今回は抽出する品詞を名詞、形容詞、動詞に絞ることにした。この条件で、例の文章をYahoo! APIを用いて形態素解析した結果を図1に示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <ResultSet xmlns:xsi="
  http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="urn:yahoo:jp:jlp"
  xsi:schemaLocation="urn:yahoo:jp:jlp
  http://jlp.yahooapis.jp/MAService/V1/parseResponse.xsd"
  >
- <ma_result>
  <total_count>6</total_count>
  <filtered_count>3</filtered_count>
- <word_list>
  - <word>
    <surface>今日</surface>
    <reading>きょう</reading>
    <pos>名詞</pos>
  </word>
- <word>
    <surface>良い</surface>
    <reading>よい</reading>
    <pos>形容詞</pos>
  </word>
- <word>
    <surface>天気</surface>
    <reading>てんき</reading>
    <pos>名詞</pos>
  </word>
  </word_list>
</ma_result>
</ResultSet>
```

図1:形態素解析例

解析結果より、最も感情推定が行い易い単語に着目し、感情ベクトルを生成する。感情ベクトルについては後程説明する。図1から明らかなように、例の文章は解析の結果、「今日」「良い」「天気」という3つの単語に分割された。この結果から、「良い」という形容詞が文章中で最も感情を示している単語と考え、感情推定を行うことになる。

2.2. Plutchikの感情理論

感情を数理的に扱うために、Plutchikの感情モデルを用いる。感情モデルとは、基本感情により感情という概念を数理的に扱うためのものである。基本感情とは喜び、悲しみ、怒り、恐れ、期待、驚き、受容、嫌悪の8つであり、これ以上還元することの出来ない感情の最小単位である。また、これらは強度と組み合わせによって、様々な混合感情が作り上げられる。

2.3. 感情のベクトル化

2.2. で述べた8つの基本感情について、対になるものを一組とし、[喜び-悲しみ]、[怒り-恐れ]、[期待-驚き]、[受容-嫌悪]とする。また、各要素を喜び、怒り、期待、受容とし、 e_1, e_2, e_3, e_4 と定義する。これら4つを多次元ベクトル空間に割り当て、4次元のベクトルデータとして扱い、各要素は0を含む-1~+1までの値をとるものとする。これを図示すると、図2のようになる。

ここで、感情ベクトルを X と定義すると、

$$X=(e_1, e_2, e_3, e_4) \text{ と表される。}$$

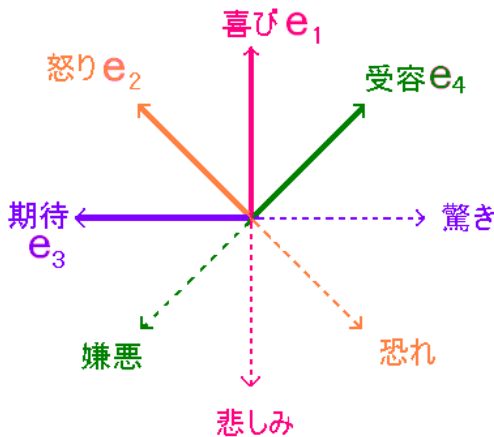


図2: 基本感情の4次元ベクトル

軸の中心は原点であり、その値は0である。各感情において、原点からの距離がその感情の強度を示す。感情ベクトル X について、各要素がある1つの単語に与える感情の強さは、距離が遠いほど強く、近いほど弱いということになる。

ここで、付録表3に示す68単語(「感情語」とする)と付録表4に示す80単語(「一般語」とする)の感情ベクトルを図2に割り当てると、図3のようになり、それぞれ感情語レイヤー、一般語レイヤーとする。ただし、表3は指導員である白濱教員がされた研究で取り扱われているものである。また、表4に示す80単語は仮のデータである。今回チャ

ットでそれら80単語を扱うので、感情表現を行う際には感情語を基底レイヤーとし、そこから類似した感情を選出することで、新たに感情ベクトルを生成する必要がある。図3に示すのは、正規化された空間に感情ベクトルを割り当てたものである。

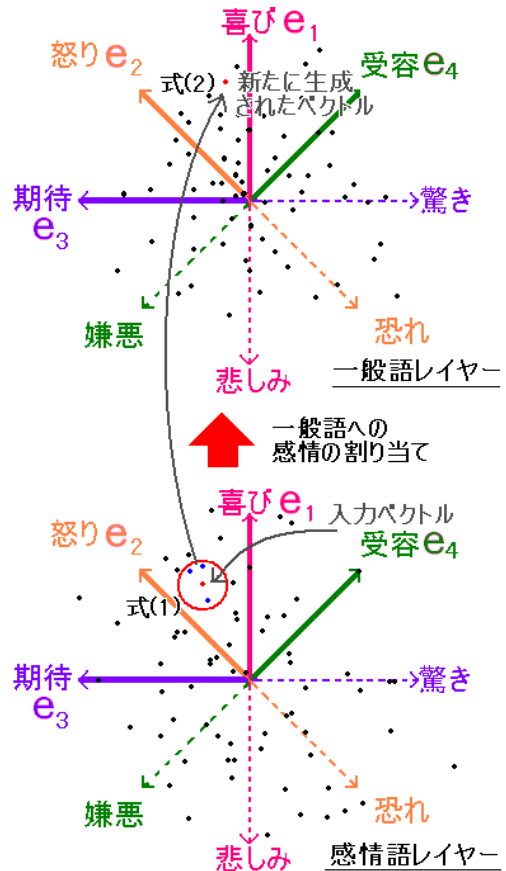


図3: ベクトル空間への割り当て

ここで、感情語を基に一般語の感情ベクトルを新たに生成する方法について説明する。一般語の持つ仮の感情ベクトルを、感情レイヤーに対する入力ベクトルとし、そこで値が類似しているベクトルを抽出する。類似度は、各要素のベクトル間の距離をとり、それらを二乗したものを足し合わせた合計によって判定する。式は(1)に示す通りである。ただし、 X' : 距離の合計、 e_n : 感情語の要素、 e_n' : 入力ベクトルの要素とする。

$$X'=(e_1-e_1')^2+(e_2-e_2')^2+(e_3-e_3')^2+(e_4-e_4')^2 \quad (1)$$

X' が0に近いものほど、より近い感情である。今回は $X' \leq 0.3$ となる単語の要素を選出する。選出結果より式(2)を用いて、一般語の新たな感情ベクトルを生成する。

$$X_n=\frac{1}{n}(\sum_{i=1}^n e_{1i}, \sum_{i=1}^n e_{2i}, \sum_{i=1}^n e_{3i}, \sum_{i=1}^n e_{4i}) \quad (2)$$

ただし、 X_n : 新たに生成する感情ベクトル、 $e_{1i} \sim e_{4i}$: 選出された単語の各要素、 n : 選

出された単語の個数とする。

以上の作業により、一般語のもつ感情ベクトルを用いて感情表現を行う。

2.4. 感情データ

チャットでの感情情報推定を行うにあたり、試験的に80の単語とそれらに関する感情ベクトルデータを作成した。

今回、WebClassにて「言葉のイメージ」と題し80単語に関するアンケートを行った。アンケートフォームを図4に示す。準備した80単語は、喜び、悲しみ、怒り、恐れ、驚き、期待、受容、嫌悪についてそれぞれ10単語ずつこちらが用意したものである。

各個人に80単語全てに答えてもらうのは荷が重いので、20単語をランダムに出題し、粗方データが揃うまでアンケートを行った。

プレゼント

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
悲しみ⇄喜び	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
恐れ⇄怒り	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
驚き⇄期待	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
嫌悪⇄受容	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図4: WebClass アンケート画面

1つの単語について、悲しみ⇄喜び、恐れ⇄怒り、驚き⇄期待、嫌悪⇄受容について-5~5の0を含む11段階評価を行ってもらった。また、このアンケートの協力者は200人弱であった。

アンケートの結果から各項目の値の平均をとり、一時的な感情ベクトルを作成した。結果より作成された、80単語に関する感情ベクトルの各要素の値を付録表4に示す。

ただし、付録表4に示す感情ベクトルの要素の値はあくまでも仮のである。実際に感情抽出を行う際には、付録表3に示す68の感情語の中から感情が類似しているものを選出し、新たに感情ベクトルを生成する必要がある、その生成方法は2.3.で述べた通りである。

3. 感情情報出力

感情情報を出力する方法として、本研究では顔画像による表現を用いる。先に述べた感情ベクトル X について、画像出力のルールを設定する。感情ベクトルから画像出力に至るまでの手順は以下の通りである。

(1) 感情の決定

感情ベクトルの要素 e_1, e_2, e_3, e_4 について各要素で絶対値をとり、値が最大の要素を出力対象の表情とする。

例として「羨望」という単語について考える。この感情ベクトルは $(-0.40, 0.40, -0.45, 0.00)$ であるので、各要素について絶対値をとると、 $(0.40, 0.40, 0.45, 0.00)$ となる。ここで、

$$e_1, e_2, e_3, e_4 = (0.40, 0.40, 0.45, 0.00) \text{ である。}$$

各要素を比較すると、値が最大であるのは e_3

であるので、「羨望」は[期待-驚き]のどちらかの感情が一番強いということになる。ここで符号に着目すると、要素の符号はマイナスであるので「羨望」は「驚き」の感情が一番強いことになる。

(2) 強度の判定

次に表情の強度を決定する。2.3.で述べたように、各要素は-1~+1までの値をもつので、感情の1つ1つは0~1または-1~0の値をもつ。今回、顔画像は1つの感情に対し5つ準備したので、0~1または0~-1の値の中で、0.2刻みで表情の強度が変化するものとした。値に応じた強度の変化ルールを表1に示す。また、強度に応じた顔画像の遷移を図5に示す。

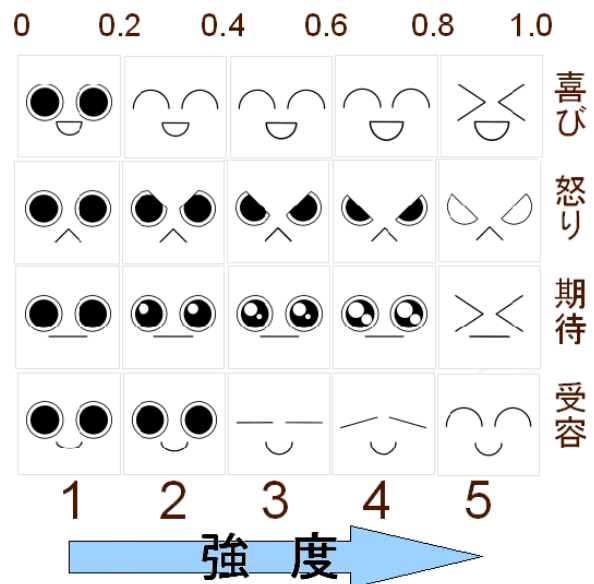
表1: 要素の値と強度の関係

要素 e_1, e_2, e_3, e_4		強度
正	負	
$e \leq 0.2$	$e \leq -0.2$	1
$0.2 < e \leq 0.4$	$-0.4 \leq e < -0.2$	2
$0.4 < e \leq 0.6$	$-0.6 \leq e < -0.4$	3
$0.6 < e \leq 0.8$	$-0.8 \leq e < -0.6$	4
$0.8 < e$	$e < -0.8$	5

例の「羨望」について、(1)の処理により恐れの感情が一番強いことが判っている。また、感情ベクトルの要素のうち、絶対値が最大であるのは

e_3 でありその値は $-0.6 \leq e < -0.4$ である

ので、表1と照らし合わせると感情の強度は3となる。よって「羨望」は強度3の驚きの画像で感情表現が行われることになる。強度3の驚きの画像は図5に示す通りである。



(a) 正の感情画像

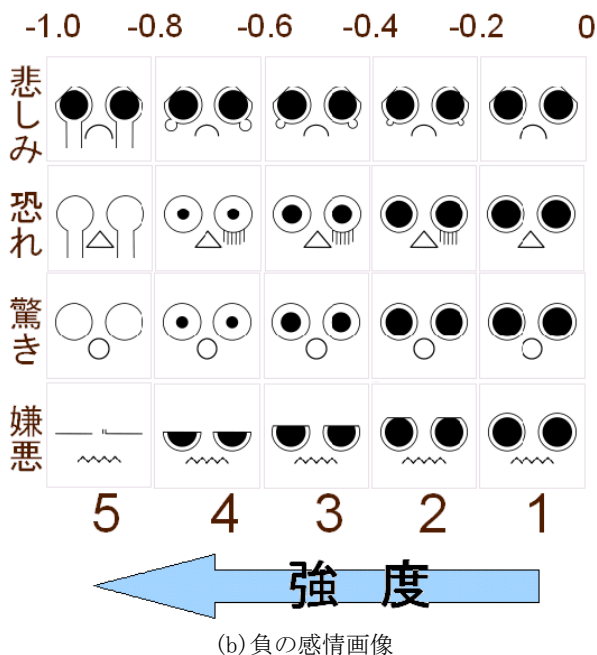


図5: 強度による顔画像遷移

以上の手順で、感情ベクトルの値から感情とその強度を割り当てることにより、顔画像による感情表現を実現した。

4. チャットでの感情表現

チャットシステムの全体構成図を図6に示す。本研究で用いたチャットは非同期型であり、複数のクライアントが接続可能な仕様となっている。相手にデータを送信した時、同期型は送信が上手くいったかどうかの返答がなされるまで待機するが、非同期型はデータを送信したまま、送信完了まで待機しない。不規則に発言がなされるチャットには非同期型が適しているといえる。また、プログラムは参考URL[6]中の『TCPを利用した複数クライアント接続可能なチャットアプリケーションの作成』を参考にした。

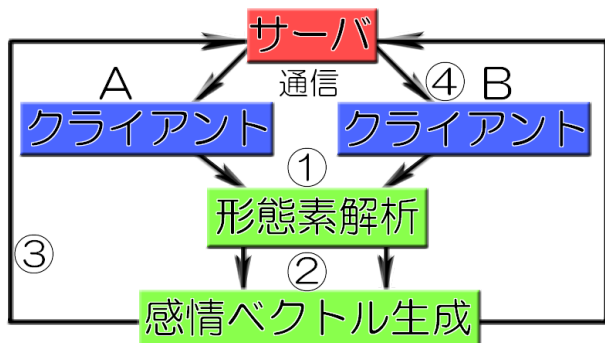


図6: システム構成図

各クライアントが他のクライアントからの情報を受け取るには、サーバを介して情報を受信する。また、各クライアントは予め用意した80単語に関する感情ベクトルと、基なる68単語に関する感情ベクトルのデータを持っているものとする。ここで挙げた80,68単語については2.4.で述べた通りである。

ここで、Aの発言がBで出力されるまでの流れについて説明する。

- ① Aの発言した内容を形態素解析
- ②抽出した単語と80単語のデータを比較し、感情ベクトルを生成
- ③発言内容と感情ベクトルをサーバに送信
- ④Aが送信したデータをBがサーバから受信し、発言内容と感情ベクトルに対応する顔画像を表示

以上を繰り返すことによりチャットにおける感情表現を実現する。

5. 実験

以上をふまえて実験を行う。今回、11名の被験者に実際にチャットを行ってもらい、それに関するアンケートを行った。チャットは、こちらでテーマを設定した場合と設定しない場合の2パターンを行ってもらい。その2つの総合評価を、1が全くできていない、5がとても良くできているという判定で以下の2項目について5段階評価を行ってもらった。

- ①自分の思った通りの感情の画像が表示されているか
- ②感情が画像として出力されることで、相手をより身近に感じることができるか

実際のチャット画面を図7に示す。サーバに接続した後、①のテキストボックスに文字を入力し発言すると、②にチャットのログが表示され、発言から抽出された感情情報により③の顔画像が変化する。



図7: チャット画面

ここで、実際にチャットが行われた場合を想定し、チャットでの感情抽出およびその表現の流れを以下に示す。

まず、「おやつが食べたいな。」という文章が図7①に入力されたとする。この文章を形態素解析すると、「おやつが|食べ|たい|な|。」と分割される。今回は抽出する品詞を名詞、形容詞、動詞に絞るので、結果は「おやつ」と「食べ」という2つの名詞と動詞となる。

次にこの2つの単語のうち、今回用意した80単語中に含まれているものがあるか否かを判断する。ここでは「おやつ」が80単語中に含まれており、その感情ベクトルは(0.80, -0.02, 0.70, 0.62)

である。そこで、68 単語中から「おやつ」に類似した感情を、ベクトル間の距離をとることにより選出する。以下の表 2 に示す 7 つが類似度が高い単語という結果になった。

表 2: 選出結果

単語	喜び	怒り	期待	受容
愛情	0.70	0.00	0.40	0.70
希望	0.65	0.00	0.65	0.30
友情	0.60	0.00	0.40	0.60
喜び	0.75	0.00	0.50	0.30
幸福	0.65	0.00	0.50	0.30
楽観	0.50	0.00	0.50	0.30
恍惚	0.90	0.00	0.30	0.30

表 2 に示す項目について、喜び、怒り、期待、受容の平均をそれぞれとり、感情ベクトルの要素とし、「おやつ」の感情ベクトルを生成する。この作業の結果、喜びの平均は 0.68、怒りの平均は 0.00、期待の平均は 0.46、受容の平均は 0.40 となった。よって、「おやつ」の感情ベクトルは (0.68, 0.00, 0.46, 0.40) と生成される。

これを基に、図 7③ に表示する顔画像の表情とその強度を決定する。先程求めた感情ベクトルの各要素について絶対値をとると、「喜び」の要素が 4 つの要素の中で最大と判る。要素の符号はプラスであるので、感情は喜びとなる。また、値に着目すると $0.6 < e \leq 0.8$ の範囲内であるので、3、(2)の表 3 より、表情の強度は 4 となる。よって、「おやつが食べたいな」という発言がなされた場合、顔画像は強度 4 の喜びが選択され、チャット画面は図 8 のようになる。



図 8: 出力結果

6. 結果と考察

実験の結果、①は平均 3.1、②は平均 2.7 の評価を得た。発言によって顔画像が変化するというシステムは面白いという意見を得たが、同時に、全ての発言について感情表現が可能というわけではないので、そこが残念だという声もあがった。チャットのテーマを設定した場合は顔画像に多少の変化が見られたが、テーマを設定せずにチャットを行ってもらった場合、無表情の状態が長く続くことが少なくなかった。これがアンケートの評価を下げている原因と考えられる。

また、実験を行った際の被験者のログから、チャットで発言される内容に含まれている品詞は、名詞よりも形容詞や動詞の割合が高いことが分かった。さらに、テーマを何も設定せずに会話を行ってもらった場合、ただ単に形容詞や動詞を発言する被験者が多く見られた。以上の 2 つから、名詞よりも形容詞や動詞のほうが強く感情を示すと考えることができる。今回は感情生成が行われ易いようにチャットにテーマを設ける必要があったが、形容詞や動詞のデータを優先的に増やすことで、その必要性はなくなると考えられる。

今回の実験で、感情表現において指摘を受けたのは単語数の少なさのみであり、感情が顔画像として表示されることで、文字のみの場合よりも相手の心理状態を考慮したという感想を多数得た。よって、全ての発言に対して感情表現を行うには至っていないが、感情を顔画像で表現することにより、チャット参加者の気持ちを穏やかにすることができたといえる。

7. 今後の課題

チャットでの感情表現を行うシステムの構築は出来たものの、現段階ではベース部分のみの完成に止まっている。これを更に拡張する為には、以下に示す様々な問題点を改善、仕様を実装していく必要がある。

7.1. データの増量

まずデータ数の増量に努めることが先決である。ただし、その増量方法には考慮しなければならない点がある。

まず品詞についてだが、今回 WebClass でアンケートを行った 80 単語は、殆どが固有名詞であった。6. で述べたように、今後は形容詞と動詞を優先的に増やす必要がある。また、アンケート方法についてだが、WebClass を使用することによって多数の学生の協力を得ることができた。さらに、結果をデータとして取り扱うことが出来るので、集計や平均を求めることが容易であり、感情ベクトルを生成するにあたり非常に便利であった。今後単語を増量する際にアンケートを行う場合は、現段階ではこのツールを使用することが最も効率的である。

次に単語について、今回 80 単語についての感情ベクトルを生成したが、チャットに実装するにあたり相応しくない単語が幾つか含まれていた。それは「ルール違反」や「マイナスイオン」といった、形態素解析すると分割されてしまう単語である。これらは発言して解析されると、「ルール|違反」、「マイナス|イオン」と分割され、80 単語中に存在しないと判定されてしまい感情表現が行われなかった。単語を増やす際には、その点に注意する必要がある。

最後に、データを増やす手法である。ただ単にデータ数を増やすだけでは、形容詞や動詞の活用形に対応することが難しい。また、品詞の活用形だけでなく、ひらがなや漢字といった表記の違いについても対応しなければならない。更に、不特定多数の発言に対応する必要があり、それに相当する膨大な量のデータを用意する必要がある。現在最も有力であると考えている方法は SOM の導入

である。これは、入力を類似度に応じ分類する能力を自律的に獲得するものである。これを用いることにより単語が類似度に応じ分類され、品詞の活用形、表記の違いといった問題に対応できると考えられる。また、感情ベクトルの生成もより効率的になるのではないかと考える。

7.2. 類似した単語群の強度付加

7.1.において、SOMの導入により感情ベクトル生成の効率化を提案したが、これは、類似度が高い単語同士はほぼ同じ感情ベクトルが生成される可能性があると考えられる。意味が似ている単語同士については問題ないが、同じ意味合いで、表記が異なる単語の場合は少々問題がある。単語というのは、表面的な意味合いは同じであっても、丁寧な表現がなされた場合とぞんざいな表現がなされた場合は、相手がその単語から受けるイメージには明らかな違いがある。そこで、類似度が高い単語群の中においても、感情の強度を設定することを提案する。これを実現することができれば、チャットでの会話は相手と対面する場合に、より近づくことができる。

7.3. 単語の競合

発言内容に予め準備した単語が含まれているか否かを判断する際、形態素解析の結果を一時的に文字形配列に保存し、準備した単語と1つずつ比較することにより有無を判断するという手法をとっている。配列に保存されている単語数だけ比較を行い、もし発言内容に準備した単語が複数含まれている場合、本システムでは文章の最後に登場した単語が文章全体の感情と判断されている。単語の競合により誤った感情生成が成された例を図9に示す。



図:9 誤った感情生成例

図9では、「友達との誤解がやっとなけたよ。」と発言している。この文章は「友達」、「誤解」の2つの単語から感情抽出が行われている。誤解がとけた、となっているので、文章の全体的意味としては「友達」から受ける感情を表現するべきであるが、先に述べたように、文章の最後に登場した単語により推定を行うので、「誤解」から受ける怒りの感情が表現されている。

しかし、この問題点は現システムで改善することは非常に難しい。今後、例のような不具合が発生した場合、チャットを行っている被験者は多少

その出力結果に疑問を抱くだろうが、後々の会話で正しい感情表現がなされ、その蟠りは解消されるものとする。

7.4. システムの拡張

また今後の拡張にあたり、チャットを行っている者ではなく、チャットを閲覧している第3者の感情を表現するシステムを提案する。根本的システムは現システムと同様であるが、これを実現するには、1つの発言だけでなく会話全体から受ける印象や雰囲気を読み取り、それを表現する必要がある。

今回は感情表現システムを各クライアントに組み込むことで、チャットを行っている者同士の互いの感情表現を実現した。しかしこのシステムが感情推定を行うのは、その時発言された1つの文章についてのみである。チャットを閲覧している者の感情表現を行うには、会話のログから抽出された感情を常時蓄積していき、その平均をとるなどして得たデータから感情表現を行う必要がある。

このシステムはサーバに組み込むことが有力であると考えられる。4.でも述べたように、今回作成したチャットは各クライアントが接続可能なものであり、全てのクライアントは他のクライアントからの情報を、サーバを介して受信する。サーバは常に各クライアントの発言内容を全て受信するので、そこで発言内容とそこから抽出された感情情報を蓄積することにより、会話の全体的な雰囲気の感情推定を行うことが実現できるのではないかと考える。

また、これをロボット等に搭載すると、人間同士の会話を聞いて相槌を打ったり、更に機能を加えることにより類似した話題などを提案したりすることができるのではないかと考える。先に、このシステムをチャット上ではサーバに組み込む方が良いと述べたが、これを現実に置き換えて考えると、各クライアントは人間、サーバはロボットということになる。よって、このシステムを実現することにより、より人に親しみやすいインターフェースを実現することができるのではないかと考える。

謝辞

本研究を行うにあたり様々なご指導を賜った白濱教員、助言をくださった同研究室の5年生、専攻科生の方々、またWebClassのアンケートに協力してくださった学生の方々に感謝の意を表したい。

参考文献、URL

- [1] 白濱成希, 主観観測モデル理論に基づく感情表現、モデルと表情インターフェースの提案 (2009)
- [2] 辻三郎, 感性の科学, サイエンス社(1997)
- [3] 宗近考吉, GAを用いた感情識別モデル(2002)
- [4] yahoo!ディベロッパーネットワーク,
<http://developer.yahoo.co.jp/>
- [5] DOBON.NET, <http://dobon.net/>
- [6] Codezine, <https://codezine.jp/>
- [7] @IT, <http://www.atmarkit.co.jp/>

表3：68単語(感情語)に関する感情ベクトル

単語	喜び	怒り	期待	受容	単語	喜び	怒り	期待	受容
恍惚	0.90	0.00	0.30	0.30	恥辱	0.00	0.55	0.00	-0.55
喜び	0.75	0.00	0.50	0.30	慎み	0.00	-0.40	0.00	-0.40
幸福	0.65	0.00	0.50	0.30	悲嘆	-0.80	0.00	-0.50	-0.40
快	0.50	0.00	0.30	0.30	悲しみ	-0.70	0.00	-0.40	-0.40
穏やか	0.40	0.00	0.10	0.30	落胆	-0.55	0.00	0.00	-0.30
平穏	0.30	0.00	0.10	0.30	陰気	-0.50	0.00	0.00	-0.30
自尊心	0.55	0.55	0.00	0.30	物思い	-0.40	0.00	0.00	-0.20
楽観	0.50	0.00	0.50	0.30	絶望	-0.75	-0.75	0.00	-0.40
希望	0.65	0.00	0.65	0.30	失望	-0.60	0.00	-0.60	-0.30
不健全	0.45	0.00	0.30	-0.45	感傷	-0.45	0.00	0.00	0.45
激怒	0.00	0.90	-0.50	0.00	戦慄	-0.10	-0.95	-0.30	-0.30
怒り	0.00	0.75	-0.50	0.00	狼狽	-0.10	-0.90	-0.30	-0.30
当惑	-0.45	0.45	-0.45	0.00	恐れ	-0.10	-0.70	-0.30	-0.30
攻撃	0.00	0.80	0.80	0.00	懸念	-0.10	-0.60	-0.20	-0.20
強情	0.00	0.55	0.55	0.00	臆病	-0.10	-0.35	0.00	-0.10
憎悪	0.00	0.80	-0.50	-0.80	畏敬	0.00	-0.55	-0.55	0.00
敵意	0.00	0.50	-0.45	-0.50	驚愕	0.00	-0.85	-0.85	0.00
軽蔑	0.00	0.45	-0.45	-0.45	服従	0.00	-0.65	0.00	0.65
羨望	-0.40	0.40	-0.45	0.00	謙遜	0.00	-0.30	0.00	0.30
期待	0.20	0.00	0.65	0.30	罪悪感	0.45	-0.45	0.00	0.00
予期	0.10	0.00	0.60	0.35	仰天	0.00	0.00	-0.85	0.00
注意	-0.10	0.00	0.55	0.30	喫驚	0.00	0.00	-0.75	0.00
構え	0.00	-0.20	0.30	0.30	驚き	0.00	0.00	-0.65	0.00
皮肉	0.00	0.00	0.50	-0.50	好奇心	0.00	0.30	-0.50	0.50
悲観	-0.60	0.00	0.60	0.00	歓喜	0.80	0.00	-0.80	0.00
不安	0.00	-0.65	0.65	0.00	暴力	0.00	0.75	-0.75	0.00
心配	0.00	-0.50	0.50	0.00	憤り	0.00	0.65	-0.65	0.00
忌避	0.00	0.85	0.00	-0.85	容認	0.00	0.00	0.40	0.40
嫌悪	0.00	0.30	0.00	-0.70	受容	0.00	0.00	0.40	0.35
嫌気	0.00	0.30	0.00	-0.50	合一	0.00	0.00	0.40	0.30
退屈	0.00	0.30	0.00	-0.45	愛情	0.70	0.00	0.40	0.70
面倒	0.00	0.00	0.00	-0.40	友情	0.60	0.00	0.40	0.60
不幸	-0.60	0.00	0.00	-0.60	優越	0.00	0.50	0.00	0.50
後悔	-0.45	0.45	0.00	-0.45	運命	0.00	0.00	0.40	0.40

表4:80単語に関する感情ベクトル

単語	喜び	怒り	期待	受容	単語	喜び	怒り	期待	受容
食事	0.46	-0.04	0.56	0.36	出会い	0.42	-0.38	0.34	0.34
怪我	-0.42	-0.42	-0.36	-0.20	どっきり	0.08	0.04	-0.64	-0.16
遊ぶ	0.88	-0.06	0.80	0.46	宝くじ	0.44	-0.04	0.68	0.28
雷	-0.08	-0.54	-0.22	-0.22	びっくり箱	0.24	-0.22	-0.58	0.20
昼寝	0.92	-0.16	0.08	0.80	怒られる	-0.62	-0.30	-0.50	-0.58
我慢	-0.10	0.02	0.14	0.02	おねしょ	-0.58	-0.46	-0.78	-0.60
友達	0.74	0.04	0.36	0.60	神秘	0.62	-0.10	0.62	0.42
別れ	-0.56	-0.14	-0.10	-0.06	発見	0.66	-0.02	0.30	0.40
祭り	0.62	-0.14	0.70	0.40	遠足	0.20	0.12	0.22	0.18
失う	-0.40	-0.28	-0.22	0.22	おやつ	0.80	-0.02	0.70	0.62
入学	0.60	-0.26	0.68	0.32	役立たず	-0.52	0.20	-0.06	-0.50
破壊	-0.36	-0.10	-0.16	-0.40	落とし穴	-0.30	-0.12	-0.40	-0.36
結果	0.32	-0.32	0.38	0.40	未来	0.30	-0.36	0.50	0.18
嘘	-0.68	0.24	-0.22	-0.60	騒音	-0.18	0.66	-0.26	-0.62
成功	0.98	-0.12	0.62	0.80	新番組	0.40	0.02	0.50	0.28
一人	-0.10	-0.36	0.20	0.12	事故	-0.78	-0.80	-0.50	-0.68
正解	0.70	-0.02	0.10	0.50	恋	0.80	0.06	0.66	0.64
誤解	-0.60	-0.46	-0.34	-0.36	森林	0.14	-0.06	0.18	0.54
勝利	0.96	0.00	0.36	0.86	癒し	0.70	0.00	0.40	0.32
空腹	-0.44	-0.26	0.10	-0.24	戦争	-0.84	-0.44	-0.40	-0.64
蚊	-0.20	0.50	-0.14	-0.66	理不尽	-0.30	-0.60	-0.18	-0.58
災害	-0.64	-0.52	-0.50	-0.50	いじめ	-0.54	-0.08	-0.16	-0.50
雨	-0.44	0.10	-0.04	-0.25	ペット	0.54	-0.02	0.34	0.46
予感	0.12	-0.28	0.46	0.08	叩かれる	-0.62	0.00	-0.48	-0.70
罪	-0.40	0.16	-0.18	-0.40	マイナスイオン	0.04	0.04	0.28	0.24
罰	-0.28	-0.46	-0.10	-0.32	酔っ払い	-0.32	0.06	-0.26	-0.50
冒険	0.56	-0.20	0.66	0.44	ルール違反	-0.50	0.32	-0.10	-0.40
刃物	0.02	-0.46	-0.08	-0.10	不思議	0.28	-0.14	0.36	0.22
無視	-0.76	-0.16	-0.20	-0.62	お化け	-0.06	-0.62	-0.32	-0.10
悪意	-0.62	0.40	-0.30	-0.60	裏切り	-0.70	0.50	-0.34	-0.56
文化	0.32	-0.12	0.06	0.26	宿題	-0.48	-0.04	-0.10	-0.52
個人	0.02	-0.02	0.06	-0.04	マッサージ	0.64	-0.12	0.56	0.40
病院	-0.42	-0.48	-0.36	-0.34	けなされる	-0.62	0.30	-0.18	-0.54
墓地	-0.56	-0.44	-0.06	-0.06	試験	-0.48	-0.70	-0.38	-0.62
不正	-0.44	0.48	-0.22	-0.46	個性	0.38	0.02	0.14	0.28
失敗	-0.82	0.66	-0.34	-0.50	事件	-0.42	-0.08	-0.50	-0.30
卑怯	-0.44	0.60	-0.02	-0.60	プレゼント	0.82	0.00	0.64	0.70
夜	-0.06	-0.26	0.30	0.16	褒められる	0.74	-0.10	-0.02	0.46
母親	0.14	-0.10	0.16	0.22	刺激	0.14	0.10	0.08	0.26
地震	-0.24	-0.46	-0.38	-0.22	注射	-0.10	-0.40	0.04	-0.10