

相手の感情を考慮した対話システム Dialogue System using the User's Emotional State

小倉 徹*
Toru Ogura

延澤 志保†
Shiho Nobesawa

太原 育夫‡
Ikuo Tahara

1. はじめに

近年、人間と計算機の対話を目指した研究が多く行われているが、計算機を相手とした対話システムの問題点として、対話の際に感じる心理的抵抗感や発話が機械的で人間的な温かみに欠けるといった点が指摘されている。こうした問題点を解決する方法の一つとして、ユーザの感情を考慮した対話の実現が考えられる[1][2]。ただし人間の感情は文化的背景やその場の状況、個人の生理的条件、直前の感情など様々な要因によって生じるものであり、どのような感情が生成されるかを定義することは非常に難しい。そこで本研究では楽曲推薦という状況において、エージェント(計算機)主導の提案指示型対話方式を考え、ユーザの感情を評価するモデルを実現して検討を行った。

2. システムの概要

本研究で対象とするシステムはカーナビのような車載システムとしての利用を想定している。ユーザが特に聴きたい楽曲がないという状況の下、エージェントとの間で会話を行うことで聴きたい楽曲を決定していく。本システムは提案指示型対話方式を採用しており、ユーザはエージェントが提案した情報に対し肯定・否定の簡単な単語で指示し、これによりユーザの感情を気分値と呼ぶパラメータを用いることで推定する。そして、エージェントはユーザの感情によって発話を変化させることで、ユーザが最終的に楽曲を承諾した際に良い気分で終われることを目指す。なお、提案情報はジャンル・アーティスト・曲名の順で提案を行い、ユーザが否定・中立の指示で返せばそのカテゴリの情報を再度練り直し提案し、肯定の指示で返せば次のカテゴリの提案に進み、曲名が決定したら終了となる。

3. 感情認識

エージェントはユーザの発話から提案に対する指示を理解し、これを基に気分値の計算を行い、感情を推定する。

3.1 提案指示型対話方式

本システムでは提案指示型対話方式を用いている。提案指示型方式とはシステムがユーザへ最も適切と考える情報を提示し、ユーザは肯定や否定を表す簡単な単語を発話することによって提案情報を修正してユーザが納得のいく情報を決定する対話方式である。ユーザは自分自身の要求を明確に意識する必要はなく、肯定か否定の簡単な発話を行うだけで対話が進行する。

*東京理科大学大学院理工学研究科情報科学専攻

†武蔵工業大学知識工学部情報科学科

‡東京理科大学理工学部情報科学科

3.2 指示値の設定

ユーザが発話したシステムの認識可能な語彙(指示語)を表1のように肯定興奮、肯定落ち着き、中立、否定落ち着き、否定興奮の5つに分類する。同じ肯定、否定においても非常に強く主張しているか、またはそうでないかによって興奮と落ち着きに分けている。またこれらのカテゴリに分ける際に指示値としてそれぞれに値を与える。

表1 指示値の設定

カテゴリ	語彙(例)	指示値
肯定興奮	いいねいいね、それがいい	2
肯定落ち着き	いいね、聴きたいな	1
中立	他のは	0
否定落ち着き	聴きたくない	-1
否定興奮	嫌だ、だめだめ	-2

3.3 気分値の計算

ユーザの感情は気分値というパラメータにより設定する。気分値は-5から5までの範囲の数値とし、値が正であれば気分が良いとし、また値が負であれば気分が悪いとする。提案回数 n における気分値 x_n は式(1)で計算する。なお a_n は n 回目の提案に対するユーザの指示値である。また a_n, a_{n-1} が同じ値の場合、提案回数 n における気分値 x_n は式(2)で計算する。

$$x_n = x_{n-1} + (a_n - a_{n-1}) \quad (1)$$

$$x_n = x_{n-1} + a_n \quad (2)$$

3.4 感情推定

気分値の計算の後、この値から7種類の感情を設定する。気分値が5の場合、ユーザは感激という感情であるとし、これと同様に4か3の場合は喜び、2は満足、1, 0, -1は中立、-2では不満、-3と-4は苛立ち、-5の場合では怒りとそれぞれ設定し、これらをユーザの感情とする。

4. 発話生成

ユーザの感情を推定した後、次にエージェントの発話生成を行う。発話生成は反応文の生成と提案文の生成に分かれており、ユーザの感情によってそれぞれ変化させる。

4.1 反応文生成

エージェントの反応文とは提案情報に対するユーザの指示から次の提案に入る前の第一声のことである。反応文は a_n と a_{n-1} の差の値(-4~4)によって決定する。この値はユーザの一つ前の感情から直前の感情へ変わるものさしに相当するもので、この値の大小で気分の変化を考慮することができる。この値がプラスであれば一つ前の提案の際の気分と比べ、気分が良くなっていると判断し、エージェントは喜

びの感情を抱き、ユーザに感謝の言葉を伝える。逆にマイナスになれば一つ前の提案の際の気分比べ、気分が悪くなったと判断し、エージェントは謝罪の言葉を伝え、それぞれ値によってその度合いを変える。なお、 a_n と a_{n-1} の差の値が 0 の場合は反応文を生成しないとす。

4.2 提案文生成

エージェントは気分値からユーザが現在どのような感情であるのか推測し、これを基に提案の言いまわしを変える。気分値の値がマイナスの場合は気分が良くないと判断し、気分を和らげるように丁寧な言いまわしの発話を心がける。また気分値の値がプラスの場合は気分が良く、提案した楽曲がユーザに受け入れられる度合いが高いと判断し、断定的な発話をするというように言いまわしを変える。このようにそれぞれの気分値によりユーザの感情を判断し提案を行っている。なお言いまわしは気分値の強弱によって、度合いを変える。

5. 実行例

対話の一部を図 1 に示す。(A はエージェント、B はユーザである。)また図 1 の対話例の気分値の変動を図 2 に示す。

($x_1:0, x_0:0, a_1:0, a_0:0$) →中立
A:それではJAZZにしませんか?
B:嫌だ
($x_2:-2, x_1:0, a_2:-2, a_1:0$) →不満
($a_2 - a_1: -2$)
A:お気に召しませんか。
A:それでは洋楽はいかがですか?
B:だめだめ
($x_3:-4, x_2:-2, a_3:-2, a_2:-2$) →苛立ち
($a_3 - a_2: 0$)
A:でしたらJPOPはいかがでしょう?
B:いいねいいね
($x_4:0, x_3:-4, a_4:2, a_3:-2$) →中立
($x_4 - x_3: 4$)
A:喜んでいただいて良かったです。
A:それではSMAPにしませんか?

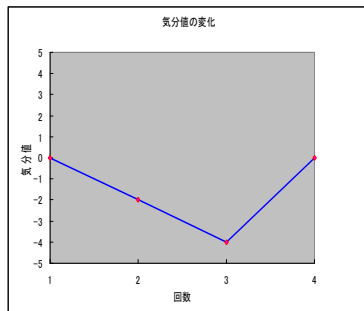


図 1 対話例

図 2 気分値の変動

6. 評価実験

本システムがユーザの感情を考慮したものとなっているか、そして対話を通じてユーザは気分が良くなったかを客観的に評価するため、本システムに関わっていない被験者 8 人に実際に使ってもらい、その後アンケートをとり評価を行った。

6.1 アンケート内容

アンケートは以下の 2 つの質問を行った。1 問目は「対話システムを使用してみてどう感じましたか」とし、この質問に対する返答は[満足, どちらでもない, 不満]の 3 つとした。また 2 問目は「問 1 の答えに対する理由, また気になった点を自由に記述してください。」とした。

6.2 実験結果

8 人に対しアンケートを行った結果、1 問目は表 2 のようになった。

表 2 アンケート結果

満足	どちらでもない	不満
4 人	2 人	2 人

また 2 問目の回答には以下のようなコメントがあった。

- 対話に人間味があり、機械的でないと感じた。
- 対話中の反応が変わっていくため、ユーザの感情を考慮していると感じた。
- 丁寧すぎて逆に気分が悪くなった。
- 発話可能な語彙に多少抵抗を感じた。

6.3 検討

アンケートの結果から相手の受け答えに応じた反応を変えることの意義、そして相手の感情に配慮した受け答えの実現が確認できた。

また被験者 8 人の対話履歴から、最終的な気分値を評価対象とし、気分値の有効性についても検証した。気分値が 2 から 5 の間の値であればユーザは対話に満足している、また気分値が 1, 0, -1 であればどちらでもない、そして気分値が -2 から -5 の間の値であればユーザは気分が悪いとし、この結果と先ほどのアンケートの第 1 問目の結果を比べてみたところ、多少のずれはあるにしても、ほぼ表 2 と一致していることが確認できた。以上のことから気分値という値がユーザの感情を考慮する上で有効なものであると言える。

7. おわりに

本稿では提案指示型対話方式において、エージェント主導の楽曲推薦の状況の下で、ユーザの感情を気分値を用いて推定し、これに従って発話を変えるシステムを提案し、検討を行った。検討により本研究について一定の評価を得た。

今後はユーザの発話語彙を限定するのではなく、自由に発話できるようにすることでユーザの感情をより考慮した対話の実現が期待できるため、引き続き研究を進めていく予定である。

参考文献

[1]河野泉, 池邊亮志, 和氣早苗, 上窪真一, 岩沢透, 西村健士: "感情表現を用いた対話システム EDS の開発(1)～システム概要と感情モデル～," 情報処理学会研究報告ヒューマンインターフェース, 89-9, PP43-48, 2000.

[2]河野泉, 池邊亮志, 和氣早苗, 上窪真一, 岩沢透, 西村健士: "感情表現を用いた対話システム EDS の開発(2)～感情表現とシステムの評価～," 情報処理学会研究報告ヒューマンインターフェース, 89-9, PP49-56, 2000.