2025 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	**対話型進化計算手法における 感性評価に関する嗜好ルールの同定**
キーワード	①感性評価、②嗜好ルール、③対話型進化計算

研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏　名	タケノウチ　ヒロシ 竹之内　宏
配付時の所属先・職位等 （令和 7 年 4 月 1 日現在）	福岡工業大学 情報工学部 助教
現在の所属先・職位等	同上
プロフィール	ユーザの感性情報を理解するシステム開発に関する研究に取り組んでいます。ユーザは何が好きか、その好きなものにはどのような特徴や傾向があるか、人間同士であれば付き合いの中でなんとなくお互いに分かり合えますが、相手がコンピュータとなると困難が伴います。そこで、私はユーザの感性情報を嗜好ルールとして抽出することで、好みの特徴や傾向を説明できる AI 開発を目指しています。

1. 研究の概要

ユーザの感性情報を用いて動的に対象を生成する対話型進化計算において、ユーザの嗜好ルールを抽出するシステムを構築する。提案システムにおける嗜好ルールでは、ファジィ推論のフレームワークを応用している。ファジィ推論は対象の特徴量に対するユーザの主観的な感覚をメンバシップ関数によって表現し、ユーザの感覚を言語化した複数のファジィ If-then ルール（以下、ファジィルール）によって、複数のメンバシップ関数の出力値を決定し、最終的な推論結果を下す。本研究では、ファジィルールの抽出に焦点を当て、メンバシップ関数についてはユーザが一定のモチベーションを持って商品を取捨選択するような対象として、化粧を用いている。

本研究では、このようなフレームワークに対して、嗜好ルール生成および簡略化するアルゴリズムを考案し、実ユーザを対象としたシステムを構築し、評価実験によって実ユーザに対する嗜好ルールの当てはまり具合に関する有効性を検証している。その結果、嗜好ルールにおける条件部は冗長になりやすい一方で、簡略化されてもユーザにとって高い当てはまり感が得られることが示されている。また、簡略化によって条件数を削減しても、生成された嗜好ルールに対する当てはまり具合に有意な低下が見られないことが確認されている。

2. 研究の動機、目的

本研究のメインの技術となる対話型進化計算手法は1990年代に考案され、ユーザの感性情報を適用し、動的に対象を生成できる手法として、広く研究対象となっている。対話型進化計算の流れは図1に示すように、進化計算アルゴリズムにおける解候補群の評価を数理的な評価関数が行うのではなく、ユーザの感性評価(図1内赤枠)によって代用する。図1においては遺伝的アルゴリズムを用いた場合のフローを示している。対話型進化計算では、解候補群はユーザの嗜好を反映するファッションデザインや音楽といった嗜好によって評価がなされる対象となり、解候補群の進化方向はユーザの好みの方向となる。

従来から対話型進化計算では、ユーザの評価負担が大きな問題となっており、評価インタフェースの改善による評価のしやすさを実現したり、効率的な解候補探索を実現するアルゴリズムが開発されたりしてきた。しかし、その過程でユーザの感性情報を明文化したり、ルール化したりして、他者との共通性を考慮した商品レコメンドや商品開発における知識抽出などに関する取り組みは行われていない。

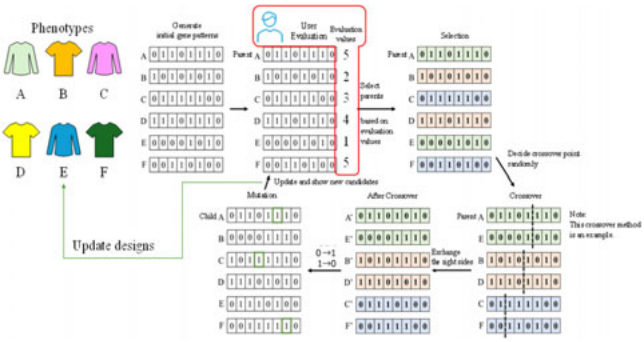


図 1 対話型進化計算の流れ

このため、本研究では、対話型進化計算における一連の評価情報からユーザの嗜好ルールを構築できる仕組みを提案するに至った。従来はユーザの評価情報によって、好みのデザインを生成するに留まっていたが、本研究では、その場限りの感性評価を脱却し、ユーザの嗜好に関わる言語ルールを構築することを目指す。

3. 研究の結果

提案システムは図2と3に示すように、ユーザの顔写真（図2では生成AIによる架空の顔写真を使用）に仮想的にメイクを施した画像を2つずつ提示し、一対比較によって好みのメイクを選択またはどちらも好き・どちらも嫌いの引き分け判定により評価してもらう。この評価を繰り返し、提案システム内で進化計算処理が行われ、ユーザ好みのメイクが生成される。なお、メイク評価時には、各メイクのファンデーションやリップ、チークなど一部のメイクパーツの濃さを手動で調整できるようにしている。提案システムはPythonによって構築されており、図3は開発の様子である。



図 2 提案システムの動作

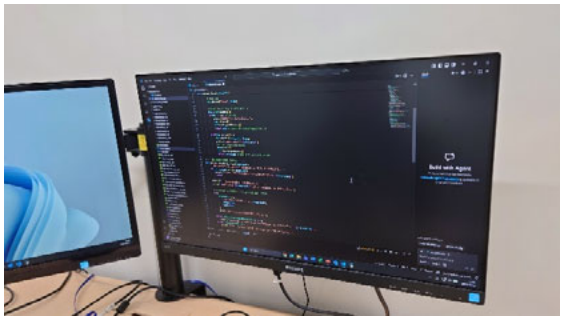


図 3 提案システム開発の様子

提案システムでは、対話型進化計算の過程でユーザの好み/好みでないと判断された化粧を元にして、嗜好ルールが生成される。嗜好ルールは、例えば「if リップの色 is 地味 and ファンデーションの色 is 明るい、then そのメイクが“好き”」のような形式で表現され、条件部に“地味”や“明るい”などのメイクの感覚に関わるワードを用いていることが特徴である。これはファジィルール化による嗜好ルール生成であることに起因しており、「A社のこのリップとB社のあのファンデーションを使ったメイクが好き」のように特定の化粧品に言及せず、汎用性の高い嗜好ルールを生成できる。

評価実験では、20代女性を対象に提案システムを使用してもらい好みのメイクを生成してもらった後、好み/好みでないメイクそれぞれに関する嗜好ルールについて、各自の感性における当てはまり度合いを評価してもらった。その結果、嗜好ルールが簡略化されてもユーザにとって高い当てはまり感が得られることが示された。また、嗜好ルールの類似性を確認したところ、各被験者において好きに関する嗜好ルール、嫌いに関する嗜好ルール同士で高い類似性が確認された。

4. 研究者としてのこれからの展望

本研究のテーマでもあるように感性情報をリアルタイムに言語表現できるシステム開発を目指しています。言語表現する際には、我々人間が読解できることが重要になります。近年、生成AIや深層学習によって、人間の能力を超える作品を生み出せるようになっていますが、感性においては個人差が大きく、理解が不十分な点が残されています。研究者としては今後、このように解明されているようでされてないユーザの感性を抽出する仕組みについて研究し、単におすすめを提示するだけでなく、なぜそれが気に入られるのか説明できるシステムを提案していきたいと考えています。

5. 支援者（寄付企業等や社会一般）等へのメッセージ

本研究は、皆様からのご支援により着実に推進することができました。心より御礼申し上げます。本奨励金により、対話型進化計算における感性評価の分析と嗜好ルール生成および簡略化に関する研究を深化させ、研究者として新たな知見を獲得できました。本研究は、人の感性を反映したデザイン支援におけるユーザ間の関連性分析や商品マーケティングにおけるユーザの感性理解などへの応用が期待されます。今後も社会に価値を生み出す研究として発展させてまいります。