

日常的なインタラクションによるユーザエージェントの実現

A User Agent with Close Daily Interactions

黒宮 寧 磯田 佳徳 長沼 武史 倉掛 正治
Shizuka KUROMIYA Yoshinori ISODA Takefumi NAGANUMA Shoji KURAKAKE

株式会社NTTドコモ マルチメディア研究所
NTT DoCoMo, Inc. Multimedia Laboratories

It is desirable if a user agent can choose a service that meets the user's preferences, situation and emotional feeling. We examine what functions are required to realize such a user agent. To get the preferences of the user, frequent and close contact is required. For that purpose, we believe that the user agent should be "lifelike", which means the agent behave like as a living thing, to obtain the user's constant attention. As the user agent learn more about the user's preference/feeling model through the frequent and close contact, the interaction between the user and the agent becomes deeper and more comprehensive.

1. はじめに

インターネットの発展やそのアクセスデバイスの発展によって、ユーザは多様な状況でさまざまなサービスを利用することが可能となった。将来、ユーザが利用可能なサービスはさらに増加し、ユーザはそれらの中から適切なサービスを選択し、利用することが困難になると考えられる。そのような場合に、ユーザのおかれている状況や嗜好、さらに感情までも考慮して、サービスの利用をサポートしてくれるユーザエージェントが必要になると考えられる。

本研究では、ユーザとの密なインタラクションを通じて、ユーザの状況や嗜好、感情を把握するユーザエージェントについて検討し、必要とされる機能を抽出するとともに、ユーザエージェントのモデル化を行う。

2. ユーザエージェント

ユーザの状況や嗜好、感情を把握するためには、ユーザエージェントはユーザとの密なインタラクションを行う必要がある。そのためには、ユーザエージェント自身をユーザが興味の対象として意識し、積極的にインタラクションを行う要素が必要である。本研究では、その要素としてユーザエージェントのライフライクさと協調性に着目する。

ユーザエージェントがライフライクさを持つことで、ユーザはサービス利用する以外でもインタラクションを継続して行い、詳細なユーザの情報獲得が期待できる。また、ユーザとのインタラクションにおいて、ユーザの状況や感情の入力を促し、ユーザエージェントが同調した行動を行うことも重要と考える。これによりユーザはエージェントが自分のことを理解し、協調する対象と捉えることで、親近感を覚え、さらにインタラクションが継続されると考えられる。

3. 従来研究

擬人化されたキャラクタを用いたインタフェースエージェントは数多く存在する[Mase95, 松田 99, 角 00]。それらのエージェントは、ライフライクな挙動や、感情の表現を行うが、必ずしも十分ではない。それらは、あくまでもシステムが提供する機能の利用をわかりやすく伝えるためのものであり、そのインタフェース自

体にユーザが親しみを感じさせるものではない。また、サービスの実行以外ではインタラクションを行わないため、インタラクションの機会も少ない。それは、もともと、システムの提供サービスを確実に信頼性、また直接操作性を重視しているため、自律的、自発的な行動をすることが求められていないためである。

また、ユーザの感性や感情を獲得するための研究も行われている[安藤 00]。ここでは、特定のキーワードや属性でのユーザの趣味嗜好の把握や、画像・音楽等に対するユーザの感性を把握するというものである。ユーザの嗜好を理解するインタフェースには、特定のサービスや領域だけではなく、一般的なサービスやインタラクションに対するユーザの感性、感情も把握することが必要であると考えられる。

4. 提案ユーザエージェント

ユーザとのインタラクションから、ユーザの嗜好、感情を理解する、ユーザエージェントを提案する。このエージェントは、ライフライクさと協調性を持ち、場面によりその表出割合を変化させる。

エージェントのモデルを以下の式で表す。

$$\text{入力: } Y = f(\omega) \quad \dots \text{式(1)}$$

$$\text{内部状態: } \frac{dX}{dt} = AX + BY + \sigma \quad \dots \text{式(2)}$$

$$\text{出力: } Z = CX \quad \dots \text{式(3)}$$

ω : 入力 (キー操作等) $f(\)$: 入力解析

A : 自律性 B : 協調性 C : 挙動決定機構

A は、ライフライクな挙動の生成を制御する (m, n) の行列であり、 B はユーザとの協調性を制御する (m, n) の行列である。エージェントの内部状態は、 n 次元ベクトル X で表現され、式(2)に示すようにライフライクな挙動、及び強制的な行動とその過去の状態の系列に応じて現在の内部状態が生成される。

ユーザの入力 ω に対して、関数 $f(\omega)$ で、ユーザの意図や感情が判断される。それに応じて、エージェントの状態は、行列 B によりユーザの嗜好や感情に協調するように変化してゆき、一方で、行列 A によりエージェント自身の内部状態に基づき自動的に変化する。エージェントの内部状態 X が定まると、挙動を制御する行列 C により、エージェントの挙動 Z が決定される。

以下では、ライフライクさと、協調性の表出に必要な要素について述べる。

4.1 ライフライクさ(存在感の表出)

ライフライクな挙動を制御する行列 A の要因としては、様々な要素が考えられる[間瀬 96, Isla02]が、本研究では、以下の 4 点に着目する。

- (1) 自律性・自発性: ユーザから与えられた指示や他のシステムによる起動に対して挙動を行うのではなく、自分で目標を設定し、自主的に判断し、適当な挙動を行う。
- (2) 連続性: イベント発生時だけではなく、常にバックグラウンドで動作している。そのイベントだけに対応する反応ではなく、以前の状態 X を考慮し、その状態からの変化を表す。常に状態がリセットされるのではなく、過去の経験を踏まえて挙動を行う
- (3) 反応性: 環境の変化に対して、即応的な挙動を行う。ユーザの操作 ω に対してユーザの入力意図 Y を解析し、それに対する挙動を返す。エージェントの内部状態、エージェント自身の感情によっては、反応の早さは異なる。
- (4) 意外性・複雑性: エージェントの挙動パターンが予測できるようになると、ユーザはエージェントに興味を失ってしまう。ある程度のランダムさが必要となる。エージェント自身の感情により、複雑さをもたせることも必要である。

4.2 協調性(適応性)

ユーザとのインタラクションの履歴により、ユーザの嗜好や感情を獲得し、エージェント自身の挙動に反映させることで、ユーザとの協調的な動作を表出する。

- (1) 嗜好の取得: ユーザがよく利用するサービス、機能、興味をもっていることなどの嗜好を獲得する。さらにユーザが利用するサービスの評価、感想の情報を獲得し、利用することで、ユーザの嗜好を反映したインタフェースを提供する。ユーザが明示的に嗜好を表現できない場合でも、ユーザ自身の感想の入力を促し、サービスの類似点を抽出することで、ユーザの嗜好を学習する。
- (2) 共感: 人間同士のコミュニケーションでは、単に情報伝達だけでなく、体験を共有し、相手と共感を持つことが重要である[中津 03]。ユーザの感情を把握できた時に、エージェントがユーザの感情と同調した挙動をおこなうことで、親近感を覚えるようになる。

5. システム概要

ユーザはエージェントと、サービスを利用する以外にもインタラクションを行っている。エージェントはユーザとインタラクションを行っていない場合でも、常に動き、ユーザの興味を引くようなライフライクな挙動を行い、ユーザに存在感を感じさせる。

エージェントとのインタラクション時のユーザの感情、また、サービスを利用した時のユーザの感想に関しても、エージェントが inputs を促し、ユーザは自分の感情やそのサービスに対する感想をインタラクションの中で入力していく。

エージェントはサービスの情報と感想を、感性語マップへとマッピング、また概念連想辞書に登録することで、ユーザの感性、またサービスに対するユーザの感情を学習して行く。

システムのイメージを図に示す。

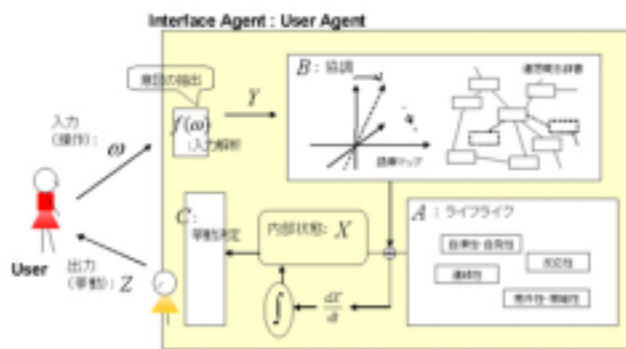


図: システムイメージ

6. まとめと今後の課題

ユーザと密なインタラクションを通じて、ユーザの状況や嗜好、感情を理解、把握するユーザエージェントについて検討し、必要とされる機能を抽出するとともに、ユーザエージェントのモデル化を行った。

今後はそれらの機能を実現する実験システムを構築してゆく。まずは、ユーザが心地よいと感じるよう、ユーザの気持ち・気分を理解し、協調してゆくエージェントを実現する。さらに、ライフライクさと協調性をどの割合で表出するのが、最も効果的なのかの検討も行う。

参考文献

- [Mase 95] P.Mase, T.Darrell, B.Blumberg, A.Pentland: The ALIVE system: Full-body interaction with autonomous agents, Proc. of the Computer Animation '95, 1995
- [間瀬 96] 間瀬, フェルス, 江谷, ブルーダリン: インタフェース・エージェントに関する基礎検討, 情報処理学会研究報告 HI, No.69-8, 1996
- [松田 99] 松田, 上野, 三宅: パーソナルエージェント指向の仮想社会「PAW」の評価, 電子情報通信学会学会誌, Vol.82 D-II No.10 pp.1675-1683, 1999
- [角 00] 角, 間瀬: 実世界コンテキストに埋め込まれたコミュニティウェア, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.10, pp.2679--2688, 2000
- [安藤 00] 安藤, 岡本, 石崎: 連想属性における感性語の特徴と定量的記述, 人工知能学会ことば工学研究会, pp.34-40, 2000.
- [Isla 02] D.Isla, B.Blumberg: New Challenge for Character-Based AI for Games, AAAI (Spring Symposium on AI and Interactive Entertainment), 2002
- [中津 03] 中津: エンタテインメントとコミュニケーション, 電子情報通信学会 HCG グループ大会, 2003