

ネットコミュニティにおける多主体複雑系による情報マッチングの検証

An investigation of information matching by Poly Agent Systems in the net community

二宮 智彦[†] 西尾 浩一[†] 有賀 透[†] 板橋 貢司[†] 中村 長寿[†] 湊 賢治[†]
Tomohiko Ninomiya Koichi Nishio Toru Ariga Koji Itabashi Nagatoshi Nakamura Kenji Minato

1. まえがき

近年、Weblog や Social Networking など、ユーザの人間関係を重視した情報流通サービスが活発になっている。これらは、ユーザ同士の繋がり（リンク）を双方向に明示して誰でも参照利用できるようにすることで、情報流通の円滑化やネットワーク上でのコミュニティ活動の活性化を図る機構といえる。

このような機構では、ユーザは自分の情報をシステムに登録し、他のユーザや情報コンテンツなどの繋がりを構築していく。こうして、ユーザは他の多くのユーザやコンテンツと共に構成されたネットワークの一部となる。このような各々のユーザがシステムの一部となり、それぞれの主観をもって活動するようなシステムを多主体複雑系[1]という。

一般的な情報システムでは、検索や参照などユーザ本人の行動を蓄積してユーザの利用情報とする。一方、多主体複雑系では、他のユーザから検索利用されるという受動的なアプローチによっても、ユーザに関する情報を蓄積することができる。このような情報を利用することで、ユーザは何も行わなくても他のユーザの情報を利用した情報の提供を受けることが可能になる。

我々は、こうしたネットコミュニティにおけるユーザと情報の関係を利用することでインターネット上で効率よく情報を提供する機構であるマッチングエンジン kacomi[2]を実装した。本稿では kacomi を多主体複雑系モデルとしての見地から捉えた考察を行い、マッチングによる情報提供の有効性を検証する。

2. 多主体複雑系の見地から捉えた kacomi

kacomi は、ネットコミュニティを構成する「ユーザ」や「コンテンツ」をオブジェクトとして管理する。更に、これらのオブジェクト間に相互の関連を示すリレーションを設定する。これは、検索や閲覧、コミュニケーションといったユーザの行動に応じて付与されるものである。また、それぞれのオブジェクトに関して特徴を表す属性情報（プロフィール）を定義する。こうして、ユーザやコンテンツ同士の関係をコンピュータ上にマッピングすることで、ネットコミュニティを仮想的な関連属性ネットワークとして表現するモデルを作成する。

kacomi は関連属性ネットワークを形作る一つ一つのオブジェクトに注目し、これらが自発的に情報の推測や収集を行うエージェントとして振舞うことで、ユーザにマッチする情報を推測し提供する機能を実現する（図1）

それぞれのオブジェクトにおいて、エージェントは次の論理に基づいて推論・動作する。

1. 自分とリレーションを有する他のエージェントが持つリレーションは、自分にも必要なものである可能性が高

い。また、自分と連鎖的に間接的なリレーションを形成するエージェント群も、自分に必要な情報を示す可能性がある（ロコミ的な情報推測）

2. 自分とリレーションを有する他のエージェント群に定義された未知のプロファイル情報は、自分に対しても適合する可能性が高い（プロフィールの推測）

こうして、リレーションを持つエージェント同士が保持する情報を相互利用することで、ユーザに必要なと思われる情報を推測・提案することが可能となる。また、提案した情報に対してユーザの正誤判断によるフィードバックを受けることで、ユーザの価値観に応じた主観情報を蓄積することができる。

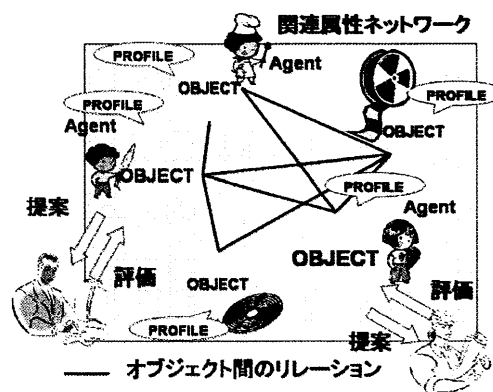


図1 関連属性ネットワークとエージェント

エージェントの行動は相互が持つ情報に依存しているため、提案内容をより適切なものにしていくためには積極的に他者への協力を行い、系全体としての精度を高めていくことが結果的には自己利益につながる。

これは、無報酬の知識の提供と共有がコミュニティ全体の利用環境を向上させ、結果として自己の利益になるという共生モデルの一種であり、理想的なコミュニティの姿に近いものである。kacomi は、コミュニティが理想的に動作した結果をユーザに提案する機構といえる。

3. ポリエージェントシミュレーション

本稿では、kacomi を利用したマッチング提案の有効性の検証として、ポリエージェントシミュレーションを行う。これは、多くのエージェントが影響を及ぼしながら動作する様相をシミュレートする。シミュレーションでは、それぞれのエージェントがユーザからのフィードバックを受けながらリレーションを正しく構成し情報を蓄積した結果、適正な情報をユーザに提供できることを検証する。また、自己の周囲環境からプロフィールを推測しユーザへ適正な

[†]エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社 研究開発部

プロフィールの候補を提供できることを検証する。

検証の評価には、提案された内容がどの程度の割合でユーザに適合したかを示す[適合率]と、全ての情報の中でユーザに適するものがどの程度の割合で提案できたかを示す[再現率]の二つのパラメータを用いるものとする。

これらの数値が、ユーザの利用によってどのように変化するかをコンピュータシミュレーションによって計測し、kacomiによる支援がない場合の利用と比較検証を行う。支援がない場合、ユーザはランダムに記事やプロフィールの設定を行うものとした。

シミュレーションでは、一般的なニュース記事をメタファとし以下のような設定と手順にて試行を行う。

1. コンテンツとして、ランダムに選択した 600 個のニュース記事を用意する
2. コンテンツには、その記事の特徴づける 3 個のプロフィール情報を事前に付与する (380 種・1800 個のプロフィールとなった)
3. ユーザを 10 人設定する
4. ユーザはランダムに記事を 1 つ閲覧する。閲覧情報はシステムに蓄積される
5. ユーザはエージェントからリレーションによる記事の提案を受ける。ユーザは記事を閲覧し、興味があるかどうか評価する
6. ユーザはエージェントからプロフィールの提案を受け、適合するかどうか評価する
7. 4～6 を繰り返す、再現率と適合率を計測する

4,5 の過程で、ユーザがニュースを閲覧した回数をユーザ利用回数とし、評価の基準とする。

4. シミュレーション結果

シミュレーションの結果をリレーション提案とプロフィール提案別にグラフに示す。ユーザの利用が少ない場合、推測のための情報が不足するためエージェントは提案を行えない。このため、グラフにおいて低利用度帯では支援あり適合率が 0 となっている。

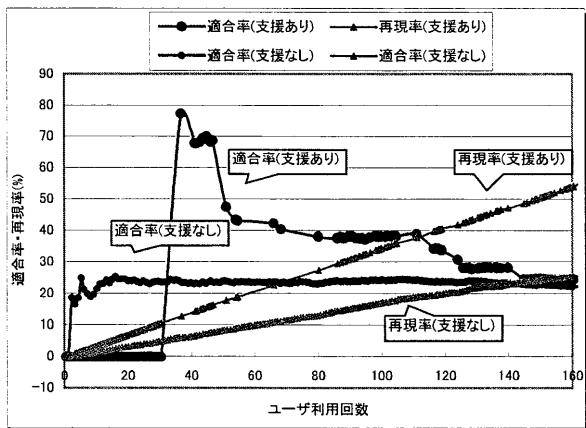


図2 リレーション提案シミュレーション結果

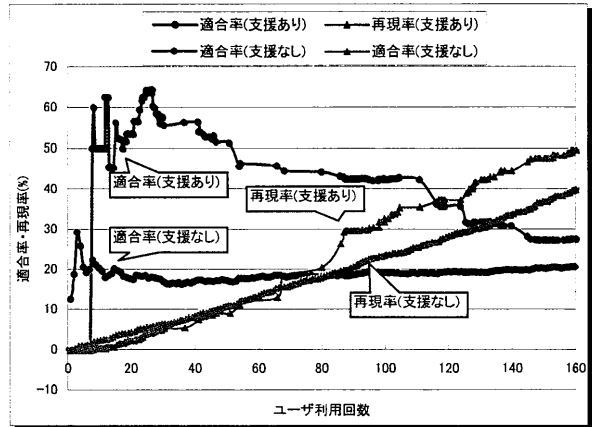


図3 プロフィール提案シミュレーション結果

リレーション提案・プロフィール提案共に、kacomiによる支援がない場合と比べて高い適合率でユーザの利用が行えていることがわかる。再現率が高くなるに従い精度の高い提案が乏しくなるため適合率は低下し、支援なしの状態に近づく傾向にある。

5. 考察・まとめ

kacomiによるユーザへの情報提案が、高い適合率で提供できるという結果が得られた。

問題点としては、利用の初期段階においてエージェントが提案を行うための情報蓄積の間は、ユーザへの提案が行えない期間が発生する点が上げられる。

更に精度・機能を向上させるため、今後の検討として以下のようなものを考えている。

- ・ 提案されたプロフィール情報を再利用してマッチング情報に加えることで、更に提案精度を向上させる
- ・ ユーザや情報が新規に登録された際に機能が十分に提供されない期間が発生する問題の改善

また、本稿のシミュレーションでは、エージェントが完全に協調して動作することを前提としているが、実際の利用に即したパターンについての検証が必要である。

- ・ 悪意のある誤情報や広告を入力するユーザが存在する場合の精度変化の検証とその対策
- ・ オークションや人数限定のストリーミング放送など、ユーザが競合状態におかれた場合のエージェントの適切な振る舞いについて

このような条件下では、全てのエージェント（ないしそのユーザ）は協調関係になく、限定的な信頼関係を結んだり情報の共有の積極性を変更するなどの戦略的思考を行うことも考えられる。

これらの検討を行うことで、kacomiを適用するシステムに対して適切なエージェントの設定を検証し、ユーザの満足度を満たすサービスの提供を行っていきたい。

参考文献

- [1] 木嶋恭一著 ドラマ理論への招待 - 多主体複雑系モデルの新展開 - オーム社 29-32
- [2] 二宮智彦,西尾浩一,有賀透,中村長寿,湊賢治, 'ネットコミュニティで新たな繋がりを創出する関係構築モデル' FIT2003 K-116