

テキストベースコミュニケーションにおけるソシオメトリーによるユーザ間の関係把握

4N-5

行天 啓二 綾部 剛 賀川 経夫 中島 誠
 大分大学 工学部 知能情報システム工学科

1 はじめに

近年のネットワーク技術の発達に伴い、インターネット上に仮想空間を提供することができる環境が整いつつある。ここで、仮想空間とは、不特定多数の人々が集まり、同時に多数のコミュニケーションを、偶然性を伴って行なうことができる環境を指すものとする[1]。仮想空間にユーザが多く集まるようになれば、ユーザ間でコミュニティが形成されるようになり、最終的に、地理的制約や環境的な制約にとらわれない人脈が形成されるものと期待される。しかしながら、新規ユーザは、いくつかのコミュニティが既に形成されている仮想空間内において疎外感を感じやすい。そのため、コミュニティが形成されるにつれて新規ユーザの定着率が悪化し、ユーザ数がある一定数以上増加しなくなるとの報告もある[2]。

本研究では、新規ユーザが参加しやすい仮想空間を提供するためのアプローチとして、新規ユーザにコミュニティが形成されていない仮想空間を提供することを目標とする。提案手法では、仮想空間中に存在するユーザの発言数を基にして、ユーザ間の関係を常に把握する。必要に応じて、仮想空間をコミュニティが形成されている空間とそうでない空間に分離し、新規ユーザに後者の仮想空間を提供することができる環境の構築を試みる。

2 関連研究

仮想空間に参加するユーザの定着率を向上させるアプローチとしては、非同期コミュニケーション機能を導入して常にユーザ間のつながりを維持する方法[2]、パーソナルエージェントを導入してユーザの仮想空間への参加を支援したり一定時間の滞在を促進したりする方法[2][3]、参加者共通の話題を提供して会話開始のきっかけを与える社会的エージェントを導入する方法[1]などが、提案されている。しかしながら、いずれのアプローチにおいても、既にコミュニティが形成されている仮想空間に参加する新規ユーザが疎外感を感じてしまうという根本的な問題は、解決されていないものと考えられる。

3 提案手法

3.1 方針

初めて仮想空間に参加するユーザにとっては、既にコミュニティが形成されている仮想空間よりも、コミュニティが存在せず、自分と同じような初級ユーザにより構成されている仮想空間の方が、心理的に馴染み易いと推察される。コミュニティの形成状況を把握するためには、各ユーザがお互いどの程度親密であるかを評価し、ユーザ集合をグルーピングする必要がある。

提案手法では、仮想空間中に存在するユーザ間の関係をソシオメトリーの考え方に基づいて把握し、上記の処理を実現することを試みる。ソシオメトリーとは、二者間の一対一の関係に基づいて、集団全体の人間関係を数理的に測定する方法論である。ここでは、二ユーザ間の関係を親密度として定義し、各ユーザ間の親密度を基にして、コミュニティを形成していると思われるユーザとそうでないユーザを分離するアルゴリズムを提案する。

3.2 ユーザ間の親密度

ユーザ間の親密さの度合いを評価するための要素としては、様々なものが考えられる。本手法では、あるユーザに話しかけた発言の数だけ、そのユーザに対して親密さを感じているものと解釈する。しかしながら、会話中の各発言が、どのユーザに対して向けられているのかについて、正確に判断することはできない。そこで、あるユーザ u_i が、ユーザ u_j に対して話しかけた発言数を、下式により近似する。

$$f_{ij} = s^{u_i} \frac{s^{u_j}}{\sum_{u_k \in U - \{u_i\}} s^{u_k}} \quad (1)$$

ここで、 U はユーザ集合を表し、 s^{u_i} は、ユーザ u_i の発言数を表す。式(1)は、図 1 に示すように、他ユーザの発言回数の割合に基づいて、ユーザ間の1対1の発言数を近似する。以後、 f_{ij} を、ユーザ u_i のユーザ u_j に対する親密度と呼ぶ。

さらに、親密度を下式により正規化する。

$$x_{ij} = \frac{f_{ij}}{\max_{u_k \in U - \{u_i\}} \{f_{ik}\}} \quad (2)$$

Sociometric analysis of the relationships between users in text-based communication.

Ke-ji Gyohten, Go Ayabe, Tsuneo Kagawa and Makoto Nakashima,
 Faculty of Engineering, Oita University.

式(2)は、ユーザ u_i にとって、ユーザ u_j はどの程度親密であるかを、0 から1の値で正規化したものである。この値をユーザ u_i のユーザ u_j に対する親密度比と呼ぶ。

親密度比を用いて、ユーザ u_i とユーザ u_j がどの程度親密であるかを、下式により評価する。この値を、ユーザ u_i とユーザ u_j の相互親密度と呼ぶ。

$$m_{ij} = x_{ij}x_{ji} \tag{3}$$

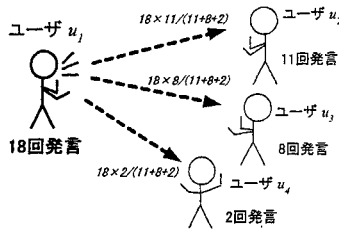


図1 ユーザ間の発言数の近似

3.3 仮想空間の分割

仮想空間への参加者増大などによりコミュニティが形成されつつある場合、先に定義した相互親密度に基づいて、既にコミュニティに属しているユーザと属していないユーザを分割する。以下に、仮想空間分割アルゴリズムを示す。ただし、 M は、同一コミュニティ内に存在すると判断する相互親密度のしきい値である。

- Step 1. U をユーザ集合とし、 $U' = \phi$ 、 $U'' = \phi$ とする。
- Step 2. ユーザ集合 U より、最大の m_{ij} に対応するユーザ u_p 、 u_j を選択し、 $U = U - \{u_p, u_j\}$ 、 $U' = U' \cup \{u_p, u_j\}$ とする。
- Step 3. $U = \phi$ になるまで、Step 3-1. ~ Step 3-2 の処理を繰り返す。
 - Step 3-1. ユーザ集合 U より、最大の $\sum_{u_i \in U} m_{ij}$ に対応するユーザ u_j を選択し、 $U = U - \{u_j\}$ とする。
 - Step 3-2. ユーザ集合 U' 内のすべてのユーザについて、 $\forall u_i \in U' \rightarrow m_{ij} \geq M$ が満たされれば $U' = U' \cup \{u_j\}$ 、満たされなければ $U'' = U'' \cup \{u_j\}$ とする。
- Step 4. ユーザ集合 U' 、 U'' を、分割された仮想空間とする。

本アルゴリズムにより得られるユーザ集合 U' 、 U'' のうち、前者がコミュニティを形成しているユーザの集合、後者が形成していないユーザの集合を表している。

4 基礎実験

提案手法の動作を確認するため、あるチャットルームにおける会話ログを対象にして、仮想空間の分割実験

を行った。対象にした会話ログは、総発言数 306 発言、総参加者数 17 人である。

親密度の行列形式での表示を、図 2 に示す。値の分布より、ユーザ1とユーザ3が会話の中心になっていることが分かる。他に、ユーザ 10 やユーザ 11 などが、積極的に会話に参加していることがわかる。

次に、得られた親密度より親密度比・相互親密度を算出し、3.3 のアルゴリズムを適用した。相互親密度に関するしきい値 M の値は 0.1 とした。その結果、ユーザ集合 U' にはユーザ 1, 3, 10, 11 が割り振られ、ユーザ集合 U'' にはその他のユーザが割り振られた。図 2 に示す結果と比較すると、仮想空間の分割結果はほぼ妥当なものであると考える。

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]
[0]	0.17	0.00	0.27	0.00	0.00	0.09	0.03	0.06	0.00	0.10	0.15	0.60	0.01	0.01	0.00	0.00
[1]	0.21	0.03	16.08	3.09	0.00	5.02	1.45	2.89	0.14	5.27	7.84	0.15	0.24	0.28	0.00	0.02
[2]	0.00	0.20	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
[3]	0.38	18.66	0.00	—	5.08	0.00	10.03	2.94	6.24	0.10	11.38	16.88	0.36	0.56	0.70	0.00
[4]	0.00	4.69	0.00	6.63	—	0.00	4.04	0.86	0.79	0.09	1.26	2.88	0.07	0.00	0.00	0.00
[5]	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
[6]	0.10	4.74	0.00	8.16	2.82	—	0.57	1.33	0.62	1.27	1.54	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
[7]	0.03	1.28	0.00	2.40	0.54	0.00	—	0.42	0.05	0.58	0.86	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
[8]	0.06	2.77	0.00	5.15	0.50	0.00	1.35	—	0.42	—	0.62	1.64	2.44	0.05	0.13	0.15
[9]	0.00	0.71	0.00	0.41	0.29	0.00	0.12	0.29	—	0.12	—	0.41	0.39	0.02	0.00	0.00
[10]	0.14	5.90	0.00	10.97	0.33	0.00	1.51	0.69	1.92	—	0.99	—	5.90	0.12	0.19	0.21
[11]	0.23	9.47	0.00	18.04	2.26	0.00	2.03	1.13	3.16	0.10	—	6.54	—	0.22	0.13	0.18
[12]	0.00	0.18	0.00	0.34	0.05	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00	0.12	—	0.19	—	0.00	0.00
[13]	0.03	0.59	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.42	0.27	—	0.04	0.00	0.00
[14]	0.04	0.80	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.53	0.40	0.00	—	0.04	—
[15]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
[16]	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.20	0.06	0.00	0.00	0.00	—

図 2 親密度の行列表示

5 まとめ

仮想空間におけるユーザの定着率を向上させるために、コミュニティが形成されていない仮想空間を新規ユーザに提供する方法について提案した。ユーザ間の親密度・相互親密度といった評価値に基づき、仮想空間を、コミュニティが形成されているユーザ集合とそうでないユーザ集合に分割する手法について述べた。基礎実験より、妥当な結果を得ることができたと考える。

今後、どのようなタイミングで仮想空間を分割することが有効かについて検討していく。また、提案手法を実際に組み込んだシステムを試作運用し、適切なユーザインタフェースの検討・手法導入前後のユーザ定着率の変化を調査する予定である。

参考文献

- [1]中西他:”仮想空間内でのコミュニケーションを補助する社会的エージェントの設計”, 情処論, Vol.42, No.6, pp.1368-1376, 2001.
- [2]井上他:”3次元仮想社会 InterSpace におけるコミュニティ形成過程とコミュニケーションメディア利用推移に関する考察”, 情処論, Vol.41, No.10, pp.2670-2678, 2000.
- [3]松田他:”パーソナルエージェント指向の仮想社会「PAW」の評価”, 信学論, Vol.J82-D-II, No.10, pp.1675-1683, 1999.