

ネットワーク上における 無意識的認識を用いた集団形成支援

小野寺伸晃† 小泉寿男†
東京電機大学理工学研究科 情報システム工学専攻†

近年, Social Networking と呼ばれる Web 上での相互関係構築システムが注目されている. このシステムが発展している背景として, Web 利用者同士の関係構築のニーズが存在していると考えられる. 本稿では, ネットワーク上での「無意識的な認識」提案し, それを用いたネットワーク上での相互発見支援と, 「グループ」という通信単位での相互関係構築手法について述べる. 「無意識的な認識」とは, 利用者から見て検索などの積極的な行動を必要としない情報認識手法を指す. これにより本手法は, Web 上で自分「周囲」に不特定多数の人物が存在していることを直感的・客観的に認識可能にする環境を構築する. 本稿は, このシステムを用いたサービス例についても言及する.

Group Formation Using Unconscious Recognition on the Network

Nobuaki Onodera† Hsiao Koizumi†
Graduate School of Computer and Systems Engineering, Tokyo Denki University†

Recently, the interrelation formation system on the Web called Social Networking is attracting much attention. It is thought that needs of the relation formation of the Web users exist as the background of the recent development of social networking systems. In this paper, we propose "Unconscious recognition" on the network, and describe mutual discovery support on the network based on the "Unconscious recognition" and the interrelation formation technique among "Groups" as the communication units. "Unconscious recognition" indicates the information recognition technique that doesn't need a positive action like retrieval from the user's point of view. As a result, this technique helps to construct an environment that enables to recognize the existence of unspecified many people around yourself on the Web intuitively and objectively. This paper also mentions about examples of service that use this system.

1. はじめに

近年 PC や PDA, 携帯電話をはじめとする Web 利用端末が急速に普及している. それにより Web の利用形態も様々な様態を取るようになってきている.

利用形態の主なものとして, Web サイトを利用した情報取得, EC(Electric Commerce:電子商取引)を用いた商品売買などのサービスが展開されている. これらには共通して「活用・利用」を主軸に持つ利用形態だということが考えられ, 利用者の持つ目的がある程度明確であることを必要とし, それが明確であるほど効果を発揮する. Web は目的を達成するための手段として用いられ, 「利用者」と「提供者」の互いの関係は固定的である.

しかし現在は, 個人レベルでの情報収集・発信・管理能力が飛躍的に向上しており, Web の利用機会も増え, それによって従来固定的であった「利用者」と「提供者」の関係は流動的かつ曖昧なものとなっている. ある場合では利用者だが別な側面では提供者であるという二つの側面を多くの人が持つようになり, それによって互いの「関係」そのものに価値が見出され, 多くの研究がなされている. [1][2][3][4][5]

そのような状況のなかで Social Networking^{[7][8]} と呼ばれる利用形態が登場している. これは Web 上での利用者同士の信

頼性がある相互関係構築やその後の交流, またそれを利用した特殊なサービスに主眼を置いた利用形態である. 日本国内においては, 2005 年度現在で mixi^[9] とよばれる SNS(Social Networking Site)が中心となって利用者間でのコミュニティ形成が行われている.

Web を利用し関係(人や情報を問わず)構築を行う際, ユーザはチャットや掲示板といった既存の情報コミュニティを利用し, 新たな情報や意見を取り入れる. しかし, それにはユーザの意識的な探索を必要としている. さらに, 意識的に行動したとして結果は個人の探索能力に依存することも多い. 関係構築に限定すると, ネットワークは実世界と比べ「視覚的」「直感的」に存在認識を行いにくく, 知ろうとしなければ相互に認識できず存在認識もままならないという特徴がある. また SNS(Social Networking Site)などではその閉鎖的な雰囲気や外部と隔離されているというマイナスイメージに繋がるといった意見もあり, よりグローバルな視点からのコミュニティ形成を考えていく必要性が存在する.

以上を受け本稿では, Web 上での意識しない状態での相互認識手法とそれを元にした集団形成, 実現するに当たったの構成, 攻勢に基づく実装について述べる.

2. グループ

本研究では「グループ」という単位で認識や集団形成を行う。まずグループの意義について述べ、その後概念を定義し、モデル、実装レベルでの構成を示す。

2.1 グループの意義

例として、自分から自分以外の二者が認識されているとする。自分からみてその二者は同一の嗜好を持っており、自分も二人と同様の嗜好を持っている。しかし、その場合に自分とその二人が関係を持っていることが分かっても二人が相互に認識しているかどうかを客観的に判断することができない。しかし、自分を含めた三者がグループという単位でまとまっていることが認識されればそのような懸念はなくなり、客観的に判断できることになる。さらにもし二者が相互認識していなかったのであれば情報の提供と取得の範囲が広がる。

以上を踏まえ、ネットワークにおけるグループ形成の意義について述べる。グループでは各参加者が有益と思われる情報を持ち寄り補完しあうことで、より信頼性の高い情報を生成することができる。実世界の集団と異なる、コンピュータを用いことによるメリット、即ち距離、時間、情報管理の問題を解消できる点から実世界との差別化と付加価値をグループに持たせることが可能になる。

2.2 グループの概念

まず本稿で使用するグループの概念について述べる。

グループは方向性(嗜好・テーマなど)を持つ。
グループの方向性は具体的か抽象的かを問わない。
グループ内はメンバ個人間の通信と会議形態の通信を基盤とした通信経路の集合で表現される。
グループは通信を行う「場」の役割を果たす。
グループはその時々で作成と破棄を繰り返す。
グループへの参加・脱退は自由に行うことができる。
グループにおける個人同士の関係は基本的に対等。
グループは参加者同士の通信によって管理される。
グループの内部種加作は各々で独立しており、特殊な場合を除き連動しない。
グループは細分化と呼ばれる相互関係を持ち、木構造で表現される。
通信を用いた協調作業機能を備える場合がある。
グループ間の相互連携・認識により規模を拡大する。

以上がグループの基本的な概念である。グループを構成する上で特に重要となるのが通信経路に関する項目で、IP マルチキャスト通信を用いて実現する。

IP マルチキャストはマルチキャストアドレスを用いてそのアドレスに「参加」しているメンバ全員に対してメッセージ送受信を行う通信形態である。グループという概念にこれを適応すると、「一つのグループに対して一意なアドレスが割り振られる」という形に見ることができ、グループの識別、通信経路の確保をアドレスだけでできるようになるためこの方法を選択した。

次項で IP マルチキャストを利用したグループ通信のモデルとその構成について述べる。

2.3 グループの内部構成

グループが通信経路の集合で表されることは述べたが、ここではそのモデルを示し内部構成について言及する。以下にモデルを示す。グループ

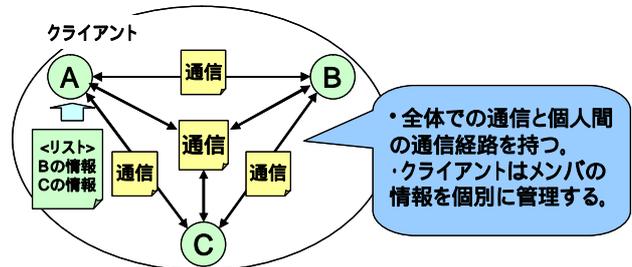


図1. グループ内部構成モデル図

図1は三人の利用者がグループを構成した場合のモデルである。三者はそれぞれ他の二者への個別通信経路を持ち会議のように同時に通信できる経路をそれぞれ独立して持っている。図中心にあるグループ全体の通信を行う部分にマルチキャスト通信を導入しグループを一意に判定し、かつ通信経路を確保する。

図2に図1を、IP マルチキャストを導入して実現する際のモデルに変換した図を示す。

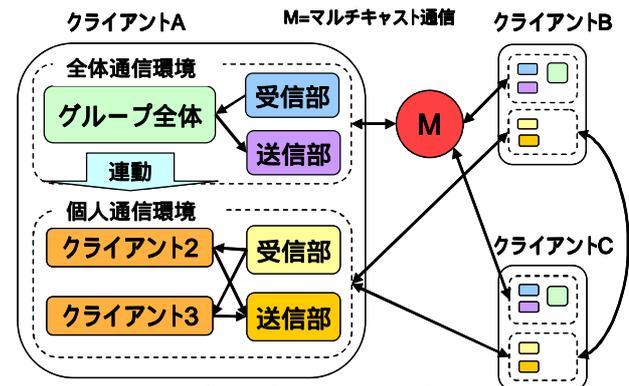


図2. グループの内部構成モデル図

3. 無意識的な認識

3.1 概要

本稿で提案する「無意識的な認識」とは、Web 上での相互認識における初期認知のプロセスを利用者に対して隠蔽し、利用者が特に意識を向けていない状態でも相互認知可能な状況を作り出す認識手法のことである。これによって Web 上での「遭遇」を実現する。具体的にはソフトウェアに入力された情報を使用した情報公開、情報参照をユーザが能動的に行動することなく自動で取得してくる認識形態である。意識を向けた行動を必要としないということでこのような名称をつけた。

ネットワークを利用し新たな関係(人や情報を問わず)を構築する場合に考えられる問題点として以下三点が考えられる。

相互関係構築を行う上での初期段階認知の問題
認知後における情報利用環境の提供
持続的な関係構築環境とはどのようなものか

ここでいう「無意識的認識」とは、情報の公開と自分の目的に応じた情報の自動収集を行うことでユーザに手間をかけずに相互の認識を行うことを表す。これによって上に上げた

の問題点を解決する。他の問題点については前述したグループを用いることで解決し、はグループの関係持続に関して別項で述べる。

例を挙げる。実社会では道端で歩いている人を無意識に確認し、外見だけでも特徴を認識することが出来る。そのような状態は、自分と近い人や情報を環境情報として意識せず取得できる状態だと考えることができる。

それを踏まえ、自分の周りに存在している情報を取得し、それに名前や嗜好などの情報を付加することにより Web 上での「無意識の遭遇」を実現出来ると考えた。

このような方法を提案した理由として、「インフォーマルなコミュニケーションの発生支援」⁶⁾を実現するということが挙げられる。以下に比較を示す。

表1. フォーマルとインフォーマルの比較

	フォーマル	インフォーマル
予定	事前に決定	予定なし
メンバ	事前に決定	予定なし
発言の方向	一方的	対話的
内容	貧弱	豊富
言葉やその表現	文語的	口語的

インフォーマルな会話では本質的に重要な話題が交わされることも多く、インフォーマルコミュニケーションの支援がなければ本質的な認識支援にはなりえないと考えられる。インフォーマルコミュニケーションは事前に予定が組まれないため、その支援を実現するには、「いつでもどこでも」会話などのコンタクトが始められるようにする必要がある。このような会話のきっかけを与えるため、様々なアプローチを行う必要がある。

3.2 無意識的な認識の実現

無意識的な認識の実現方法について述べる。実現はIPマルチキャスト通信を用いたグループ内通信を用いて行う。グループという単位で通信が行われることはすでに述べたが、そのグループに対して参加を行う場合に既に参加しているユーザを認識するために用いる。図を以下に示す

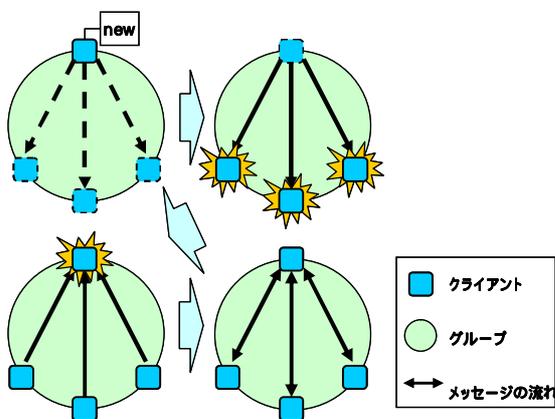


図3. 無意識的認識プロセス図

図中の番号はプロセス順を示す。番号の意味を順に示す。

新規参加者がグループに参加。点線は既に参加していたユーザを表し、新規参加者からはその存在がまだ認識されていない状態。

新規参加者はグループで一意に定められているアドレスを使って参加通知メッセージを送信。それによって既存の参加者全員が新規参加者を認識する。

メッセージを受け取った既存の参加者は新規参加者に対して参加通知を受信したというメッセージを返送する。このメッセージを受信することで新規参加者は既存の参加者を認識することができる。

相互に送受信するメッセージ内容には互いのIPアドレスを付随させておく。これによって個別通信を行う際の通信経路が確保され、全体と個別の通信を行う準備が完了する。この時点で認識は終了する。

脱退する場合には、単純に全体通信を用いて通知を行う。その際に送信されるメッセージにより他のメンバが参加者のリストを更新することで脱退が完了する。

4. グループの編成

4.1 基底グループを中心とした相互関係

ここまでグループの構成について述べたが、ここでは複数のグループが同時に存在する場合とその際に発生するグループ間の相互関係について述べる。

概念の項でグループには方向性があることについて言及したが、この方向性をグループ間の関係に生かすことを考える。グループのテーマは時間、参加者の変化などにより変化することが考えられる。変化の内容はテーマに関して、抽象的なテーマがより具体的なテーマに推移していくことが考えられる。その際にグループに対して「細分化」を行う。これによってグループの粒度が高くなり、テーマの具体化が進むことで情報の内容もより具体的な物に推移することが考えられる。

【細分化】

これはグループを分化し粒度を高くする工程を指す。

例えば「野球一般」というテーマのグループがあったとするが、参加者の中には野球一般の話題ではなく特定のチーム特定の選手にスポットを当てた話題を持ちたいと考えている参加者もいるかもしれない。そのような場合、既存の野球一般というグループだけでは参加者全員の要求を満たしているとは必ずしも言えない。

そこで既存の「野球一般」というグループからその下層に「野球に関連してはいるが、もっと特定の何かに対してのグループ」を作成することで「野球」という関係を既存のグループと持ちながら、より具体的なテーマのグループを作成するというを実現する。

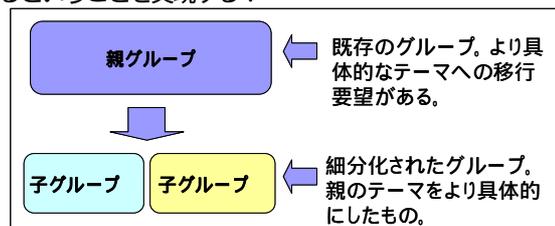


図4. 細分化モデル図

このような変化をグループは行うが、利用者からすればその変化を知る必要があり、グループが完全に独立して動作する場合に情報をどのように取得するのかという問題が発生する。そこで、利用者が情報を取得する環境として特殊グループを導入しそれに参加することで複数のグループが存在する環境での情報取得を支援する。このグループを「基底グループ」と名づけ、以下にその役割を示す。

【基底グループ】

基底グループはシステム全体の基盤となるグループのことを指し、グループの作成・破棄において起点となるグループである。基底グループの立ち位置を例で説明すると、実世界では人の周りを取り巻くコミュニティは、

家族 近所 町 県 地方 国 大陸 世界 etc
 というように左に行けば行くほど身近に親密になり、右に行けば行くほど規模も大きくなり、より左側のグループを内包するようになっていく。

基底グループは全てのグループの基盤となる役割を持つため、この例の場合には一番右側にあるグループが該当する。基底グループの機能は、グループの名称がついてはいるがグループとしてではなく情報管理を行うサーバとしての役割のほうが大きい。構成としてはクライアントからのリクエストに対して持つデータを返送する機能とそれに加えて DB による内部情報管理と、初期アクセスポイントとしての機能が求められる。以下に基底グループを中心とした構成を示す。

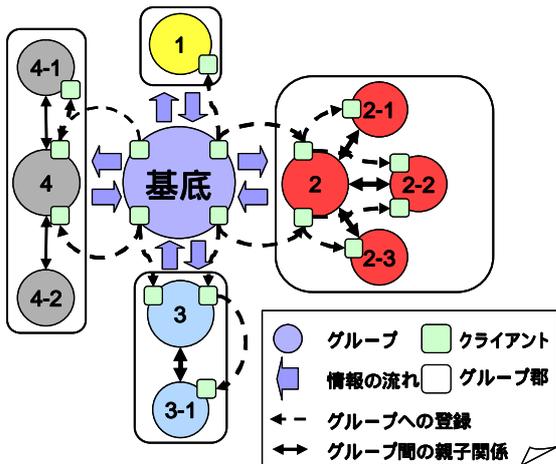


図5. 基底グループを中心とした相互関係図

図5は基底グループを中心とした複数のグループ間の相互関係を表している。番号は情報の伝達や関係構築プロセスから見た順番を表す。以下に番号の意味を示す。

- 基底グループからグループを作成
- 作成されたグループにクライアントが参加
- グループの細分化による親子関係
- 細分化されたグループへの参加
- 親子関係はひとまとまりの「群」として考える。
- 基底グループに情報を返送することで情報公開。

システムを利用する利用者は初め基底グループに対して参加を行いそこで得られる情報を元にして基底グループの周囲に展開されるグループの情報を取得する。

4.2 グループの管理

グループの関係は基底グループを中心とした形態であり、グループの情報が基底グループに集約されることにより情報取得を支援することを述べた。情報の中にはグループがどのような親子関係なのか、グループはどのように展開されているのか、どのようなグループなのかという情報が含まれる必要があり、管理が問題となる。

そこでグループにランクという概念を導入する。ランクとはグループ同士の関係や属するグループ群を認識するためのデータであり、以下その詳細と利用について述べる。

【グループのランク】

ランクとは木構造をとるグループ郡の各層に割り振られる番号である。グループが全体としてどの「位置」に存在しているのかを示す。図を用いて説明する。

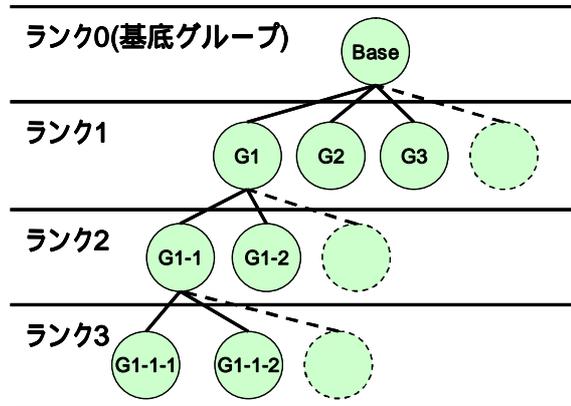


図6. グループのランク

図6中で円はグループを表す。一番上位に示されているBaseが基底グループであり、ランクを0とする。基底グループから直接作成されたグループはランク1、ランク1のグループから作成されたグループはランク2というように下層にいくにつれてランクの数値を増やしていき、それによってそのグループが基底グループからどの程度離れているかを知ることができる。

図を例にするとG1は基底グループ以下の通し番号1番目のグループ、G1-2はG1を親に持つ通し番号2番目のグループということを表す。

このデータを基底グループ(サーバ)が持つことによって全体の構成がどのようになっているのかを管理する。

【ランクを用いたグループ間距離算出】

ランクと各層内での通し番号があればグループ間の相対距離を算出することが可能になる。

例としてG1-1-2を用いて説明する。G1-1-2のデータ形式は[1][1][2]という数値リストになりこれがそのグループに与えられる情報の一つとなる

[ランク1の通し番号][ランク2の通し番号][ランク3の...][ランク4の...]

以上の形式を用いてグループ間の相対距離を算出する。これによりグループ間の距離に関して制限をかけることができ、自分がどの程度の情報範囲について知りたいか、つまり情報の取得範囲に関する制限機能を実現できる。まず、図を示しそれについてデータからどのように距離を算出するか述べる。

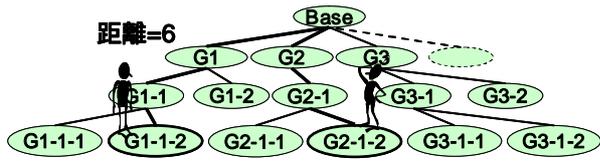


図7. グループ間距離モデル図

<比較例>

G1-1-2 と G2-1-2 が持つランク情報はそれぞれ[1][1][2], [2][1][2]である. この二つのグループ間距離はランクの数値(この場合はともに3)と「分岐の位置」がどこかを知ることで算出する. つまり後ろから分岐となるグループまでの距離を測り, それらを加算する.

[1][1][2] 分岐まで3ステップ

[2][1][2] 分岐まで3ステップ

3+3=6 ステップとなり相対距離が算出される.

[グループ間距離を用いた情報フィルタリング]

相対距離情報をフィルタリングへ利用することを考える. グループ間の距離の離れが大きければ大きいほどにその方向性に関しての隔たりも大きくなると考えられる. よってそういった隔たり(変化)が必要ない場合にはその情報をカットする事が出来るようになる.

4.3 複数のネットワーク間での相互連携

4.1 項での相互関係は単一のネットワーク内の構成である. 複数ネットワークでグループ連携を行う際に基底グループ同士を連携させ通信範囲を拡大する.

連携の際には基底グループに外部の基底グループとの通信機構を追加して相互連携を行う形態をとる. この形態をとることで負荷分散とシステムの対故障性の向上が見込める.

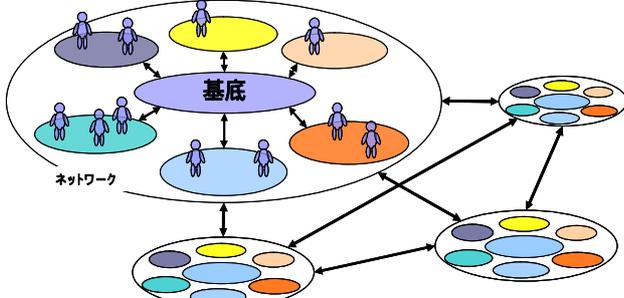


図8. ネットワーク間での連動

5. 統合環境の開発

ここまで述べてきた構成を統合し利用者に提供する.

本研究は利用者同士の相互認識やグループを用いた協調環境を提供することが目的であるという点を考える必要がある. 無意識的認識の手法はその根本としてネットワーク上で擬似的ながらも実世界での視覚的な認識を再現しようとするものである. 認識に関する提供形態は視覚的である必要がある. さらに, 現在ネットワークを利用する形態としてウェブブラウザが広く普及している. そこで, 本システムを既存の Web ブラウザとは異なるアプローチを行うソフトウェアとして実現する. 既存の Web ブラウザが Web ページを参照・利用するために用いられるのであれば, 本システムは相互認識による「周囲」の把握とグループ形成・協調作業に用いられる.

6. プロトタイプ構築

6.1 クラス図

統合環境を作るに当たり構成を示す. 実装は Java 言語を用いて行う. はじめにクラス図を示す. クラス図は図2と対応を取る構成で以下に示す.

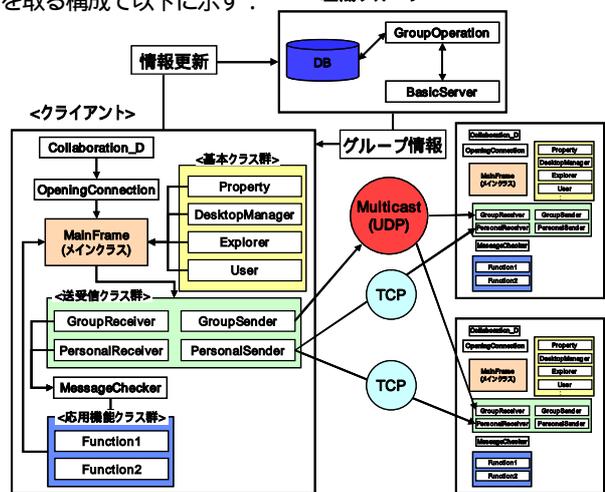


図9. システム全体のクラス構成図

図9は基底グループと三つのクライアントの通信連携を各クラスの構成を踏まえて図示したものである. 通信経路を中心として構成され, TCP と UDP の併用で通信環境を構成している. メッセージによって機能呼び出しを行いそれをメイン部分に呼び出す構成になっている.

6.2 動作検証

現在成果物として認識プロセスとグループ単位での通信制御, グループ作成, 破棄までを実装したプロトタイプが構築済みである. プロトタイプの動作を一例となるモデルを用いて示す. 以下にモデルと動作画面を示す.

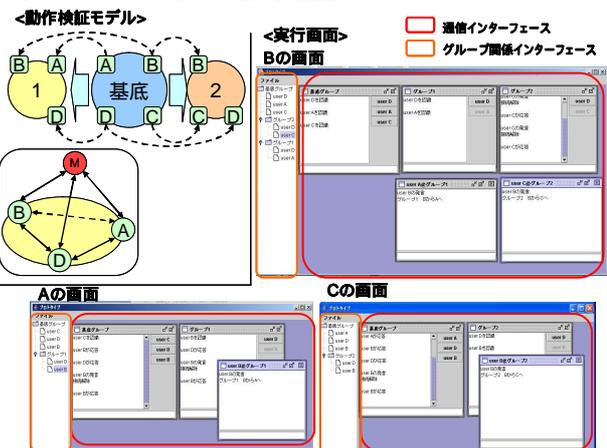


図10 動作検証モデルと実動作画面

動作検証は図10に示したように基底グループを中心にグループ1とグループ2を作成し行った. 合計三つのグループに対して4つのクライアントを配置し, それぞれがメッセージ交換を行う. グループ1と2はそれぞれ3人のメンバーを持つグループとして構成され, 通信経路は四角で囲まれた部分のように三角錐の形になる.

各クライアントに関するグループへの参加状態は,

- A: 基底グループ&グループ1
- B: 基底グループ&グループ1&グループ2
- C: 基底グループ&グループ2
- D: 基底グループ&グループ1&グループ2 とした。

B と D はすべてのグループに参加しているため、すべてのグループ内メッセージに対して反応することができる。A と C は基底グループのほかにそれぞれグループ1、グループ2のみの参加なので参加していないグループのメッセージを参照することはできない。次に動作検証の手順を示す。

ネットワークが利用できる環境から基底サーバ用プログラムとユーザ名をそれぞれA、B、C、Dとした四つのクライアントを起動させる。サーバが先に起動すればクライアントの起動順番は問わないとする。クライアントが起動すると自動的にユーザは基底グループに参加する。同時に無意識的認識が行われ、基底グループ内に現在誰が存在しているのかを自動的に検出する。基底からグループ1と2を作成し、各クライアントに設定された条件に従いグループ参加を行う。メンバがグループ1と2に参加した際も無意識的認識が行われる。それにより参加しているグループに関して、参加しているメンバが誰なのかを随時自動認識する。各グループには全体通信環境と個別通信環境が実装されており、それを用いてそのグループ全体に対するメッセージ送受信と各メンバに対するメッセージ送受信が可能となっている。メッセージを交換し機能を使用する。

動作検証によって、グループ内部のメッセージ交換はグループ間で干渉せず、「無意識的な認識」に関して随時参加する利用者をリアルタイムで、「どのグループに」、「誰が」、「いつ」、「参加・脱退」したのかをアナウンスし、それによる環境変化を利用者に知らせることが可能であることが確認された。

7. システムの適応

本システムをどのようなサービスに適応するのか、またどのようなサービスが実現可能かについて考える。現在事例として二つのサービスを検討しており、それらについて触れる。

(1) オンラインリアルタイムサポートセンターの実現

企業がサポートセンター用のグループを自分の企業関連のグループ群内部に作成し、そこで商品やその他諸々に関する情報に関して、Web ページだけでは伝わりにくい部分の説明や疑問に対する解消を行う場として利用する。現在、電話やメールサポートが主体となっているが、電話ならば状況説明に時間がかかること、メールならばレスポンスに時間がかかることがネックとなっている。ネットワークを用いたリアルタイムサポートを行うことで、状況説明ならばファイル転送や Web ページ参照によって解消し、さらにレスポンスも早いというサポート体制を実現できるのではないかと考える。

(2) オンラインショッピングでの説明・呼び込み

オンラインショッピングが現在非常に普及しているが、それらに連動する形でグループを展開し店頭で担当者に質問や商品に関する説明をうけるように、オンラインショッピングでの店頭サポートを実現できないかと考えた。

また、グループを基盤とした呼び込み業務や宣伝などにも使えるのではないかと考えている。これは実世界だと店舗前に人が立って呼び込みをすることに相当しそこで簡単な説明を受けることで参考情報が増え、顧客獲得に効果があるのではないかと考える。また、売り手と買い手だけでなく買い手と買い手同士のリアルタイムな商品情報交換を行うことで、オンラインでは難しい「吟味」に関して効果があると考えられる。

二つのサービス例を挙げたが、共通した問題点として「常時待機している人間」が必要であることが挙げられる。これはかなりの人的コストを発生させるため、完全リアルタイムのやりとりだけでなく、時間的にずれたやりとり(書き置き等に類するもの)に関しても考えていく必要がある。

ビジネス業務以外への適応に関しては、既存の SNS のようなコミュニティを単位とした利用者同士の情報交換を中心とした Web 活動支援を行うことを目指す。

8. まとめと今後

本稿ではグループを単位とした通信形態とそれを用いた相互認識手法として「無意識的な認識」を提案した。そしてそれらを用いた複数者間での通信システムモデルを示し基本的な認識処理とグループ単位での通信環境、グループの管理機能等の各機能について実装を行った。

今後は現在未実装である視覚的な認識機能、協調作業機能の追加等を行い大規模なシステムとしての運用を目指す。

また前述した適応例で挙げたシステムへの適応モデルと必要となる機能の追加を行っていく。

視覚的な認識のために必要となる視覚情報は、Java3D や VRML、X3D といった描画技術で構築し、協調作業を支援するために情報共有や共通のリソースに対するアクセス制御に関して考慮する必要があると考えられる。これらをさらに追加していくことによって本システムをより利便性の高い Web 利用ソフトウェアとして実現していくことを目指す。

参考文献

- [1] Leonard Newton Foner, "Political Artifacts and Personal Privacy: The Yenta Multi-Agent Distributed Matchmaking System", Massachusetts Institute of Technology, 1999
- [2] Adriana Vivacqua, Henry Lieberman, "Agents to Assist in Finding Help", Media Laboratory Massachusetts Institute of Technology, CHI Letters, Vol2, issue1, pp.66 - 72, 2000
- [3] 野村 恭彦 他: 人と人のつながりを生み出す潜在ソーシャルネットワーク・モデルの提案, 情報処理学会研究報告, Vol2005, No.3, pp.25 - 30
- [4] 箕浦大祐 石橋聡 "千人規模の利用者のための 3 次元仮想空間コミュニケーション環境", 情報処理学会論文誌, Vol42, No.11, pp2595-2606, 2001
- [5] 中西英之, キャサリンイズビスタ, 石田亨, クリフォードナス "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", 情報処理学会論文誌, Vol42, No6, pp1368-1376, 2001
- [6] 垂水浩幸 "グループウェアとその応用" 共立出版株式会社, 2000
- [7] 山崎秀夫, 山田政弘 "よくわかる! ソーシャル・ネットワーキング", ソフトバンクパブリッシング 2004,
- [8] "ソーシャルネットワーキング.jp.http://www.socialnetworking.jp/"
- [9] "mixi", http://mixi.jp/