

Virtual Community の提案

松並 勝 碓崎 賢一

九州工業大学 情報工学部

従来のネットワークサービスでは目的意識なしに情報を得ることは難しく、同じサービスを利用している他の利用者の存在を知ることも容易ではない。そこで、我々はネットワークを利用した多人数参加型の仮想現実システム“Virtual Community”を提案する。本システムでは仮想空間は三次元グラフィックスで表現されるため利用者は空間内を見渡すことができる。利用者はその中で目に留まった対象に近づき情報を参照したり、他の利用者や思い掛けない情報に出会うこともできる。また空間内には自律的に行動するエージェントを登場させ、仮想空間を活気あるものに演出すると共に、利用者に様々なサービスを提供する。

A Proposal of the Virtual Community

Masaru MATSUNAMI and Ken'ichi KAKIZAKI

Faculty of Computer Science and Systems Engineering,
Kyushu Institute of Technology, Iizuka, 820 Japan

We propose the virtual reality system “Virtual Community” in which the users can communicate together through the computer network. The virtual space built by this system is represented by 3-D graphics, so the user can look over the space. When the user finds the object which attracts his interest, he can look at carefully or get information about it by approaching it. On the way to get it, he may encounter other users and get useful information. Moreover there are “Agents” in this system, which can act autonomically. They make the virtual space lively and do various services to the users.

1 はじめに

これまでのネットワークサービスの利用形態では、そのサービスを同時に利用している他の利用者の存在や、注目している情報のすぐ近くにある他の情報の存在が利用者に見えないという問題があった。また、情報検索やサービス利用等の利便さを追求するもので、ほとんどのサービスが利用者の楽しさを考慮していなかった。

本論文ではネットワークを利用した多人数参加型の仮想現実システム“Virtual Community”を提案する。提案システムは仮想現実を利用したブラウジングインタフェースにより、利用者は仮想空間中に配置された情報を検索、散策することができ、近接する情報の存在も知ることができる。また他の利用者也仮想空間中に表示され、利用者はその存在を知ることができるため、本システムは利用者間のコミュニケーションを支援することができる。またエージェントを用いることで仮想空間を活気あるものにし、利用者に役立つサービスを提供する。さらに、Virtual Community では、利用者の楽しさの実現も大きな目標となっている。

2 仮想現実を利用したブラウジングインタフェース

Virtual Community はネットワーク上に仮想現実技術によって仮想空間を構築する。仮想空間の中には様々な情報が配置されており、Virtual Community の利用者はネットワークを介して仮想空間に入り込み三次元グラフィックスで表現される情報を参照する。

2.1 利用者の観点による情報検索

従来のネットワークにおける情報検索は利用者がメニューを選択しながら情報を検索するものが多かった。このメニューの構成は情報の提供者が決定するため、利用者には提供者の観点に縛られた情報の検索手段しか与えられていなかった。

この問題を本システムでは仮想現実を利用したブラウジングインタフェースにより解決する。利用者は仮想空間内の情報を様々な視点から自由な角度で観察ことができ、利用者の観点から情

報を見ることを可能としている。仮想空間は三次元グラフィックスで表示されるため、空間内に配置された情報全体を見渡すことができる。利用者は興味を引かれる対象に近付いて注視することでその情報を参照することができる。注視している情報の近くに配置されている情報も表示されるため、それらの情報も利用者の目に止まる。

この情報検索法は実世界で人間が行っている情報検索法と同様なものである。この検索法は利用者が適切な情報のフィルタリングを行え、情報過多による圧迫感を与えない自然な検索法である。

2.2 散策による情報発見

利用者は特に目的意識を持たず、仮想空間中の様々な対象を眺めながら散策することができる。利用者が気軽に散策していると、偶然に興味を引くような情報に巡り逢うこともある。このような情報発見手段は発見の通信 [水梨 93] と呼ばれる。

このように三次元空間を目的意識を持たず散策する方法を提供することによって、ネットワークの従来の利用方法にはなかった、思い掛けない情報を発見するということが可能にする。

2.3 仮想現実を活かした情報アクセス

前述の方法によって発見した情報へ、利用者はアクセスすることができる。このアクセスは実世界を模したユーザインタフェースにより利用者にとって自然な形で実現される。例えば仮想空間中にフロッピディスクによって表現されたファイルを、利用者が手に取りポケットに入れることでファイル転送サービスが起動される。

このように様々なサービスを仮想現実を活かした自然な形で利用者へ提供することによって、本システムを利用者にとって自然で分かり易く親しみ易いシステムにすることができる。

3 コミュニケーション支援

Virtual Community はネットワーク上に存在する人々のコミュニケーションを支援する。コミュニケーションが行われるためには利用者間の出会いが必要であり、偶然の出会いを演出する必要がある。

る。また利用者間の円滑なコミュニケーションを支援するためにノンバーバルコミュニケーション [本名 81] を実現しなければならない。

3.1 偶然の出会い演出

仮想空間中には情報ばかりでなく他の利用者も表示される。利用者はお互いの存在を知り、利用者間の偶然の出会いが生じる。お互いの利用者が他人同士の場合には利用者同士が知り合うきっかけが生じる。また知人同士の場合には、お互いのコミュニケーションのきっかけが生じる。

仮想空間中の利用者を識別するには各利用者の個性の演出が不可欠である。各利用者毎に外見や動きに特徴を持たせ個性を演出する。動きの特徴は歩き方や会話中のジェスチャー等により個性表現する。個性の演出は人目を引いたり、個人の特徴を示したり等、利用者間の出会いを支援する。

3.2 ジェスチャーによる臨場感

人間のコミュニケーションには言葉だけでなく、ジェスチャー等のノンバーバルコミュニケーションが大きく影響している。しかしこれまでのネットワークにおけるコミュニケーションはチャット等の文字のみによるコミュニケーションであり、ノンバーバルコミュニケーションを無視していたため、円滑なコミュニケーションができなかった。

本システムは仮想空間中に表示される各利用者のモデルが会話内容に合わせて自動的に適切なジェスチャーをするチャットシステム [古野 95] を利用者 に提供する。これにより文字に加え、ジェスチャーというノンバーバルコミュニケーションの視覚的要素を実現することで、利用者間の円滑なコミュニケーションを支援する。

4 エージェント

Virtual Community はエージェントを利用することで仮想空間を活気あるものとすると共に、利用者 に役立つサービスを提供する。

4.1 活気のある空間の演出

これまでの仮想現実システムでは、実世界には普通に存在する動物等がその空間には存在しないため、閑散として冷たいイメージがあった。本システムはエージェントを利用し、親しみ易い世界の演出を目的とした犬や猫等の動物から宣伝広告を目的としたちんどん屋まで、様々な生き物を仮想空間中に造り出す。この結果、仮想空間は非常に賑やかな活き活きとした世界となる。このようにエージェントを利用することで、従来の仮想現実システムの問題点であった、仮想空間が閑散とした死んだ世界になるという問題を解決する。

4.2 サービスの提供

本システムはエージェントを利用し、利用者 に役立つサービスを提供する。例えば仮想空間中に楽器店を設け、その楽器店の店員をエージェントとして実現した場合を考える。利用者がある楽器の説明を店員に求めると、その店員はその楽器に関する説明をしてくれる。場合によってはその楽器を持っている、もしくはその楽器に詳しい他の利用者を紹介してくれることもある。

このようにエージェントを利用することで、様々なサービスを利用者に親しみ易い形で提供する。

4.3 他の利用者の紹介

本システムはコミュニケーション支援のために、仮想空間中に多少お節介なエージェントを用意する。このエージェントは積極的に多くの利用者 と接触しようとし、それぞれの利用者の趣味や興味を聞き集める。そして趣味や興味が一致する利用者同士を紹介してくれる。これはエージェントによる意図的な人間関係拡張支援である。このようにエージェントを仲介者とする事で利用者間の人間関係を広げ、コミュニケーションを支援する。

5 楽しさの要素

利用者が楽しめるネットワークサービスを提供するためには、まず人間がどのようなことに対し て楽しみを感じるのかを明らかにする必要がある。以下に利用者が楽しいと感じる要素を示す。

5.1 欲求的要素

5.1.1 好奇心

人は興味をもったものへの探究を行ない、満足のいく結果を得ることで喜びを感じる。人によって興味の対象は様々である。仮想現実空間上で遊戯施設を提供し、いつでも好きな時に利用できるようにする(映画館、アミューズメント・パーク等)。実世界での体験は難しいことを仮想現実空間で体験できるようにする。仮想現実空間で見知らぬ人と出会い、コミュニケーションをとることによっても、その人に対する好奇心が満たされる。仮想世界を歩いているなかで、「その先はどうなっているんだろう」、また「あそこに人がいるがどんな人なんだろう」という好奇心がくすぐられ、それを満たしていくことで人は喜びを感じる。リアルタイムで変化する環境では、好奇心の対象となるものも次々と登場する。

5.1.2 自己顕示欲

自分の他人より優れたところ、異なる能力を人に多く見てもらいたいという思いは誰にでもあり、それらを認められることで人は喜びを感じる。他人と違った部分、それは、その人の個性につながる。利用者の3次元モデルの動きに違いをつけることで他人との差別化され、その人特有の動きをさせることで個性を表せる。

5.1.3 刺激欲

人は刺激を受けることを期待しており、何らかの刺激を得たとき喜びを感じる。人が刺激を受けたと感じるのは、対象物が何にせよ動的な変化に触れた時である。すなわち人の感性を刺激する世界とは変化の多い環境のことである。自律的に行動するエージェントを仮想空間中の至る所に配置し、また各種イベントを至る所で開催することによって、活発に変化に富んだ世界を構築することができる。このように仮想空間を刺激的なものとし、人の刺激欲を満足させる。

5.2 環境的要素

5.2.1 制約の排除

実生活においては様々な制約のため思ったことがすべて実行できるとは限らない。人は制約から解放されたときに今までとは違う環境に置かれると、自分が生まれ変わったような錯覚を覚え楽しくなる。物理世界の制約は仮想空間を利用することで取り除くことができる。仮想空間内では何らリスクを気にすることなく自由に行動することができたため、利用者は落下したときのことを考えずに空を飛ぶことができる。

5.2.2 双方向性

人は自分がメッセージを送った対象が反応を示すと喜びを感じる。そこで、Virtual Communityでは利用者のモデルがジェスチャーを行なえるようにし、あいづち等の細かい動作も表現できるようにする。また、利用者の動作に対して現実社会と同様に反応してくれる環境を提供する。例えば、投げたボールが壁に当たって跳ね返ってくる等の物理シミュレーションや利用者の言動や行動に常に反応してくれるエージェントなどである

5.2.3 遭遇

人は思いもよらないときに思いもよらない情報や人と遭遇したとき喜びを感じる。このような遭遇は普段の生活の中に当たり前のよう存在しており、人々のコミュニケーションを支えている。仮想空間の中に大勢の人々を集め、情報や人々の間で遭遇を演出することにより人々に楽しみを与える。

5.3 感情的要素

5.3.1 連帯感

相手が同じ興味を持っている時、自分と同じ価値観を持っている事に喜びを感じる。大学のサークルには同じ興味を持った学生が多く集まり、一人一人がつながりを持ち、最後には全体が一つの大きな集団となって活動する。このサークル、すなわちコミュニケーションを支援する事が重要となる。

5.3.2 感情移入

仮想空間内の自分のモデルに感情移入して、仮想空間での出来事をあたかも自分が体験したかのように感じることができるということは、ビデオゲームなどの例から明らかである。本システムでは、仮想空間内の利用者はCG人間モデルとして表現され自由度の高い動作が可能であり、自分のとった動作の結果が視覚的に確認できるため、感情移入しやすいという特徴がある。また、自分で特徴的な動作を設定し個性を演出することで他のユーザーとの差別化が図られ、より一層感情移入できる。会話時においても、モデルが会話の内容に沿ったジェスチャーを行なうことで、実際に自分が話しているという参加感を得られる。

5.3.3 愛着

人間は何か可愛着を持つことによって喜びを得ることができる。そこで、Virtual Communityでは愛着を持てるものとしてエージェントを登場させる。これにはペットなどの動物や鑑賞植物が挙げられる。また人間型のエージェントでも常にニコニコさせることによって、愛着を感じられる。

6 実現のための要素技術

ATMやFast Ethernet等の次世代の高速ネットワークが普及しつつある。次世代ネットワークを有効に利用するためには、その高速性を効果的に利用できる新たなネットワークサービスが必要となる。このような次世代ネットワークサービスとして、Virtual Communityの研究を進めている。

6.1 共有空間の提供

仮想空間には複数の利用者が同時に存在し、お互いを認識できなければならないため、この仮想空間は複数の利用者にも共有される共有空間となる。

複数の利用者で共有する仮想空間を管理するために本システムはクライアント・サーバー型の構成を採る。サーバーで仮想空間を集中管理することにより各利用者にも提供される仮想空間の一貫性を保持する。

6.2 ネットワークの静的な通信量の削減

利用者はクライアントを利用しサーバーに接続して仮想空間に入り込む。このときサーバーは仮想空間の情報をクライアントに転送する。クライアントは仮想空間の情報をサーバーから取得するまでの間、仮想空間を表示できないため、利用者は待たされることになる。

本システムはこの待ち時間を短縮し、利用者にもできるだけ不快感を感じさせないインタフェースを提供するために、次の3つの対策を講じる。

6.2.1 物体の差分定義

クライアントに基本的な物体の定義情報を予め持たせておき、サーバーから物体の定義情報を送るときにクライアントが持つ基本的な物体の定義情報との差分だけを送るという方法である。

6.2.2 空間情報の分割転送

接続時に必要最小限の情報だけを転送し、サービス開始後に少しずつ残りの情報を転送する方法である。必要最小限の情報とは空間の大体の様子が分かる程度の荒削りな空間情報と、その他の必ず必要な情報である。

6.2.3 情報のキャッシング

クライアント側で過去に利用したことのある仮想空間の情報をキャッシングしておき、再びその仮想空間を利用しようとしたときにキャッシングしている仮想空間情報を利用し、サーバーからの余分な情報転送を行わない方法である。

6.3 ネットワークの動的な通信量の削減

6.3.1 サービス中の反応時間の向上

サーバーからクライアントへの情報は利用者の操作を反映したモデルの動作情報であり、単純にモデルの各部の刻々と変化する座標値を転送していたのでは膨大な情報量になってしまう。そこでモデルの動きのパターンを挙動としてクライアントに予め持たせておき、サーバーからは動きのパターンを指定する挙動識別子だけを送る方法を採

り、情報の転送量を減少させ、モデルの動作を高速に再現できるようにする。

6.3.2 状況の推測

クライアントとサーバーはサービス中に各種情報をやり取りするがネットワークのトラフィックは常に変動しており、必要な情報が必要な時点で届いていない場合がある。本システムではこのような場合に、過去の情報から現在の状況を推測し、その推測結果を基に次の処理を行う。なお、その後遅れて届いた情報と推測結果が食い違っていた場合、推測による動作の修正を行う。

6.4 自動的なジェスチャー

本システムでは利用者間、利用者エージェント間のコミュニケーションにジェスチャーを自動的に行うチャットシステムを利用する。このチャットシステムは古野ら [古野 95] によって研究が進められているシステムで、チャットで入力に用いる日本語 FEP の機能を利用し文節、品詞等の抽出を行い、その情報を基に文脈や周囲の環境等のコンテキストをも考慮しながら適切なジェスチャーを決定し、モデルを振る舞わせる。

6.5 エージェントの行動

エージェントの機能定義にはプロダクションシステムを利用する。複数のエージェントを効率的に実現可能なプロダクションシステムを提案 [碓崎 95] している。このシステムを利用することで多くのエージェントの行動を実現できる。

6.6 三次元グラフィックスの高速化

クライアントは利用者があたかも仮想空間内を散策しているような臨場感を実現するため、三次元グラフィックスによって仮想空間をアニメーション表示する必要がある。

仮想現実システムでは表示される仮想空間は利用者が歩きながら仮想空間を眺める場合動画像となり、立ち止まって何かを注視する場合静止画像となる。そこで我々はこの仮想現実システムの特徴に着目し人間の視覚特性を利用して、違和感な

く処理を省き静止画像を高速に描画することに重点を置いた研究を進めている。

7 おわりに

本論ではネットワークを利用した多人数参加型の仮想現実システム “Virtual Community” を提案した。現在 Cyberspace の研究が盛んに行われているが多くのシステムはサービス・情報の提供に着目しており、人々のコミュニケーションと利用の楽しさを重要視しているシステムは少ない。

今後の課題として技術的な側面を個別に明らかにし、それらを統合したシステムを実際に作成してみることが挙げられる。

8 謝辞

本研究は立石科学技術振興財団及び電気通信普及財団の援助を受けています。両財団のご厚意に感謝致します。また、本研究を行うにあたり協力して下さった碓崎研究室の諸氏に感謝致します。

参考文献

- [古野 95] 古野文一, 松並勝, 碓崎賢一: “多人数チャットシステムにおける人物モデルのジェスチャー機能”, グループウェア研究会資料 95-GW-13, 情報処理学会 (1995).
- [水梨 93] 水梨潤, 岡田謙一, 松下温: “発見的通信”, グループウェア研究会資料 93-GW-3, 情報処理学会 (1993).
- [本名 81] 本名信行他 編訳 W・フォン・ラフラー＝エンゲル 編著: “ノンバーバルコミュニケーション”, 大修館書店 (1981).
- [碓崎 95] 碓崎賢一, 清水浩: “個体群の共通性に着目したルールベース・マルチエージェントシステムの高速度推論方式”, 人工知能研究会資料 95-AI-98, 情報処理学会 (1995).