

分散仮想環境によるリアルタイムコラボレーションシステム

7デモ-5

Cyber OpenNet

佐藤 浩司 福岡 久雄 中川路 哲男 宮崎 一哉
寺島 美昭 小塚 宏 Vu Le Phan 前田 慎司

三菱電機(株) 情報技術総合研究所

1 はじめに

コンピュータの新しい使用形態として各種分散仮想環境 (Distributed Virtual Environments: DVEs) システムの研究開発が盛んに行われている [2]. DVE とはバーチャルリアリティ技術とネットワーク技術を融合することにより、遠隔地に分散した複数のユーザが共通の仮想環境に入り込んで、各種インタラクションを行うシステムである。我々は、コンピュータによる人と人とのコミュニケーション支援を目的として、リアルタイムコラボレーションシステム Cyber OpenNet を開発中である [3]. 本稿では、Cyber OpenNet と Cyber OpenNet を用いた応用システムとして開発中であるバーチャルトレードショウ (Virtual Trade Show: VTS) の構成について報告する。

2 システムの概要

Cyber OpenNet は PC(Windows95) 上に構築されたシステムであり、大きく分けて DVE を構築するための基盤ソフトウェアである Spline (Scalable Platform for Large Interactive Networked Environments) と、その上で動作し、複数ユーザによる協調作業を支援する協調作業支援マネージャから構成される。応用システムである VTS は、Cyber OpenNet 上に構築される (図 1)。

2.1 DVE 構築基盤 - Spline -

Cyber OpenNet では、DVE の研究の基盤として開発した Spline を用いている。Spline は複数ユーザがネットワークを介して仮想空間を共有するためのソフトウェアであり、仮想空間データの分散管理を実現する [4]. Spline は、UDP/IP 上にスケーラブルな信頼性マルチキャスト通信を付加することで仮想空間情報の複製の管理を行い、スケーラビリティとシステム構成の柔軟な変

Real Time Collaboration System on Distributed Virtual Environment Cyber OpenNet -

Kouji SATO, Hisao FUKUOKA, Tetsuo NAKAKAWAJI, Kazuya MIYAZAKI, Yoshiaki TERASHIMA, Hiroshi KOZUKA, Vu Le Phan, Shinji MAEDA

Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

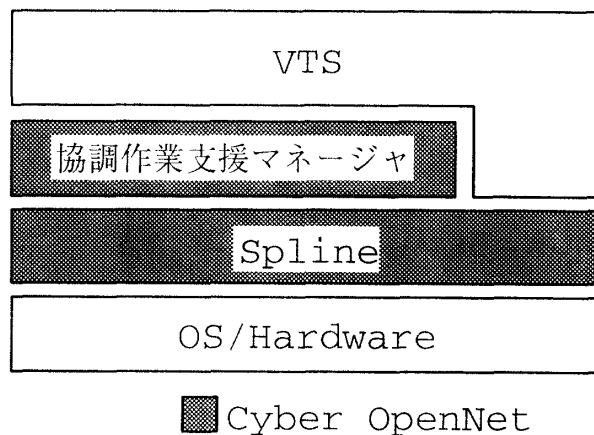


図 1: システム構成

更を実現している。

Spline では、共有される仮想空間情報は拡張が可能な様々なクラスのオブジェクトとして、各ユーザサイトが持つ仮想空間データの複製 (世界モデル) 内にコピーされ、共有される。

2.2 協調作業支援マネージャ

Cyber OpenNet のもう一つの構成要素である協調作業支援マネージャは、[1] に見られるようなアクセスコントロールを、より DVE における協調作業に適した形態で実現している。つまり、各ユーザの役割や各ユーザがいる場所、またその場所が現在どのようなフェーズにあるのか等の条件を元に、仮想空間内の各オブジェクトのメソッドに対するアクセスのレベルを細かく制御することを実現している。Cyber OpenNet では、このような機能を持つ協調作業支援マネージャを Spline の上位に実現することで複数ユーザによる協調作業をサポートしている。

また、Spline が提供するプリミティブなオブジェクトをいくつかまとめて、より上位概念のオブジェクトとして扱う機能を持ち、複数ユーザによる協調作業を支援する応用システムの実装を容易にしている (図 2)。

Cyber OpenNet において DVE の基盤として用いている Spline では、仮想空間を小さな領域に分割し、アプ

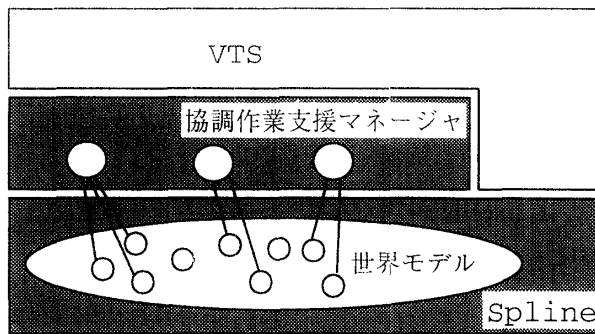


図 2: Spline と協調作業支援マネージャ

リケーションの注目している視点の近傍の情報のみを共有することで計算量と通信量を抑えている。しかし、協調作業支援マネージャでは第 2.3.1 節で述べるように特定の情報をシステム全体に渡って共有する必要があるため、これらの管理情報を独自に拡張したクラスのオブジェクトとして Spline を用いてシステム全体へと伝える機能を持つ。

2.3 バーチャルトレードショー (VTS)

Cyber OpenNet を用いた応用システムの一つである VTS は、主にインフォメーションセンタ、技術相談室、 세미나会場、パーティ会場という 4 つの部屋から成る仮想的なトレードショーであり、各部屋ではそれぞれ異なるタイプの協調作業をサポートする。

現在の VTS では、ユーザからの要求に対して、そのユーザが実行できるアクションをメニューで提示する方式を用いている。ユーザが実行できるアクションは、ユーザがいる場所や、その場所の現在のフェーズ、ユーザの役割等の条件から協調作業支援マネージャが自動的に判断するため、状況に応じて動的に変更される。

2.3.1 インフォメーションセンタ

インフォメーションセンタでは、来訪者が案内人と「1対1のインタラクション」を行い、トレードショーに関する以下のような基本的なサービスを利用できる。

- 他ユーザの検索
- 他ユーザの情報取得
- 各部屋の情報取得
- 各部屋へのワープ
- セミナのチケット取得

インフォメーションセンタで提供されるこれらのサービスは、インフォメーションデスクと呼ばれる案内カウンターで提供される。また、インフォメーションデスクにいる案内人との音声によるコミュニケーションも可能である。

2.3.2 技術相談室

技術相談室では、来訪者と相談員が相談対象物 (グラフィックモデル) を用いて「1対1または小人数による密なインタラクション」を行う。この部屋では、来訪者が実行できるアクションや来訪者の視点は相談員によって細かくコントロールされる。

2.3.3 セミナ会場

セミナー会場では、一人の説明者が多数の来訪者に向かって技術解説を行う等の「1対多のインタラクション」が行われる。この部屋では、各来訪者の音声サポート (マイクを用いて話す) や視点が説明者により細かくコントロールされる。

2.3.4 パーティ会場

パーティ会場では、最も制約が緩い「社会的なインタラクション」が行われる。この部屋では、各来訪者が音声を中心としたコミュニケーションを比較的自由に図ることが可能である。

3 おわりに

我々は、DVE を実現する基盤ソフトウェアとしての Spline と、複数のユーザによる協調作業を支援する協調作業支援マネージャから成る Cyber OpenNet、またそれらを実際に用いた応用システムである VTS を試作し、複数のユーザが DVE において行う協調作業の基本的な機能を実現した。今回のシステム試作の経験から得られた今後の課題としては、以下の点が挙げられる。

- Spline の機能 (スケーラビリティ、パフォーマンス) の向上
- 協調作業支援マネージャがサポートする協調作業の形態の多様化
- 応用システムのユーザインタフェースの向上

参考文献

- [1] EDWARDS, W. K. : Policies and Roles in Collaborative Applications, *Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work*(1996).
- [2] GONZALEZ, P. : Online Multimedia Communities: Emerging Forms of Collaboration, *SRI BUSINESS INTELLIGENCE PROGRAM*, D96-2034 (Oct 1996).
- [3] 福岡他 : リアルタイムコラボレーションシステム Cyber OpenNet(1) - 全体構想と応用システム -, 情報第 54 回全国大会 5R-01(1996).
- [4] 福岡他 . 分散仮想環境基盤ソフトウェア Spline, 三菱電機技報 (Feb 1997).