

Awareness 情報を利用した 3次元共有空間上での QoS 制御

及川 聡 橋本 浩二 柴田 義孝
岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

1. はじめに

近年、複数の地点間を結んで行われる遠隔コミュニケーションシステムの研究が行われており、3次元仮想空間上に各利用者のビデオによる顔画像を配置し会議や協調作業を行う研究例や、分散したデータベースから多数の静止画・動画像を取得し回覧を行う研究例があり、今後は高精細な動画像を3次元空間内に配置し学習の教材や遠隔講義での利用が高まっている[1][3]。しかしながら、現状のシステムでは、多数の動画オブジェクトの表示に関して考慮されていないため、効果的な資源の配分や多数の参加者での利用を検討する必要がある。

本研究では、大規模な空間での利用を想定し、空間の利用目的であるポリシーと利用者の要求から空間内のオブジェクトに対して優先度を割り当てる事で、サービス品質(Quality of Service)を保持できるシステムの開発を進めている。

2. システム概要

本研究では、図1に示される空間管理サーバ(Scene Server)と高速ネットワークで接続された複数のクライアントから構成される。

空間管理サーバ(Scene Server)では、クライアントのセッションの管理、空間内における利用目的に応じた講義ポリシーを設定、そしてクライアントに対するポリシーの決定と通知を行う。クライアントの環境では、遠隔講義などコミュニケーションのために CCD カメラを用いる。利用者は空間内を歩き回りながら、動画像を用いた空間内でのコミュニケーションやプレゼンテーションを行うことができる。

しかしながら、複数の動画像を同時に扱う場合、ネットワーク帯域やコンピュータ資源の不足により高い品質での動画像の提供が困難になる場合がある。

そこで、利用環境でのポリシーの制御、利用者が興味のあるオブジェクトやグループに対して注目を行う等の操作を行うことで、利用者の要求に応じたサービスの提供を行うことができる。

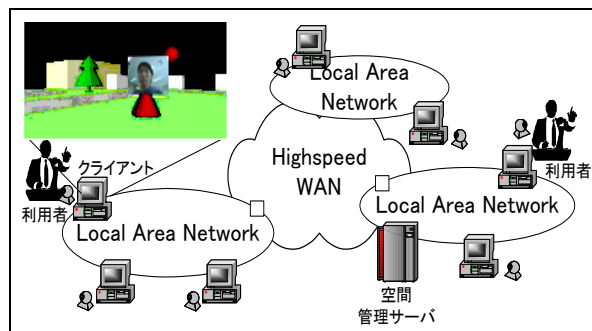


図1：システム概要

3. システムアーキテクチャ

本研究におけるシステムアーキテクチャは図2で示すように、クライアントの位置情報や属性等の操作によるメッセージはサーバを介して各クライアントに通知される。一方音声や動画等のメディア通信はクライアント間で行われる。

シーンサーバでは、管理者によって講義・協調作業など講義形式に応じた空間の作成が行われ、クライアントへのセッション制御を行う。空間の生成は、シーンサーバより空間の利用目的に応じて空間の制御モデルを選択することで行われる。制御モデルは遠隔授業形式やグループミーティング等の遠隔講義モデルや、利用者間の自由な会話などを行うためのインフォーマルコミュニケーションモデルなどが適応される。Virtual Space Manager は空間の制御モデルに応じた空間の生成を行い、Session Manager はクライアント間のセッションの管理及び位置・ユーザ情報の通知を行う。また Policy Manager は空間のモデルに応じた空間制御ポリシーの設定・通知・管理を行う。

一方、クライアント側は、Client Manager, QoS Manager, Media Control Manager, Media Session Manager から構成される。Client Manager はサーバとの位置情報や状態の通信、UI の管理を行う。

“The Videoconference System with QoS Function Using Awareness Information on the 3D Sharing Space”, Satoshi Oikawa, Koji Hashimoto, Yoshiata Shibata, Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University.

QoS ManagerはClient Managerや利用者の操作状況よりMedia Control Managerで行われるビデオ通信のQoS制御パラメータの決定を行う。これらのマネージャーにより、3次元共有空間上の情報や利用者操作をメディア通信におけるQoS制御に適応させることができる。

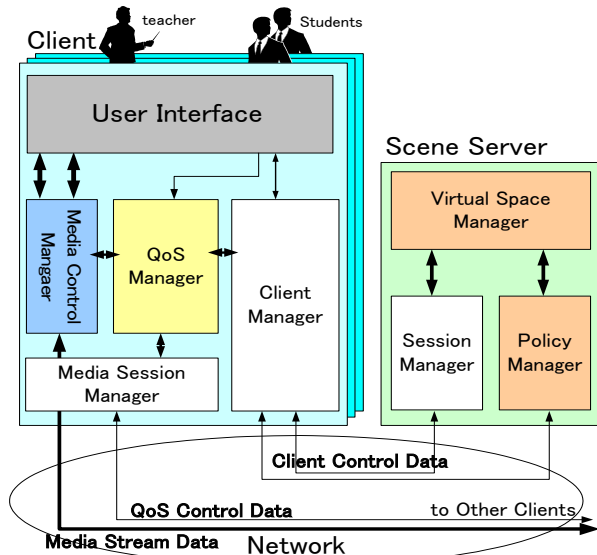


図2：システムアーキテクチャ

4. Awareness アプローチ

多くの研究例では、ビデオの品質制御に空間内の利用者間の位置関係や距離を利用している[1][2]。しかしながら、遠隔講義など目的で3次元空間利用する場合には、講義形式によって先生から生徒へのコミュニケーションが空間的に近い他の生徒よりも優先される。また利用者にとって、興味のあるものへのコミュニケーションは、他のコミュニケーションよりも重要度が高いと言える。そこで、本研究では空間的な距離、対象と関係、対象に対する興味の3要素をコミュニケーション時におけるAwareness(存在感)レベルとしてモデル化し、ビデオ通信時のQoS制御パラメータとして利用することで、対象との関係や利用者の興味を反映したQoS制御が可能となる(図3)。

また空間制御ポリシーによる制御を用いることにより、空間の利用方法に応じて、複数クライアント間とのビデオ通信時の優先度の決定や通信制御の合意を行う。これにより、多数の利用者が特定のクライアント(講師など)に異なった要求を出す場合、複数の要求から代表的な要求を決定し、他の利用者はその決定に従ってビデオ通信を行う事で、多数の利用者環境でのQoS制御を支援する。

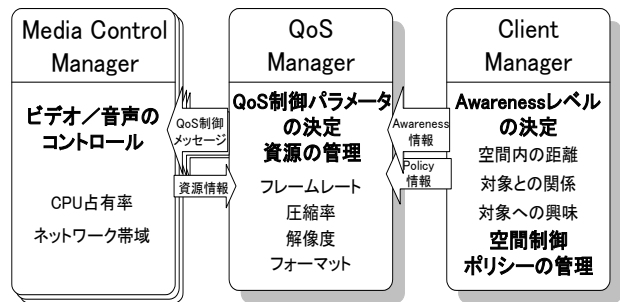


図3：Awarenessレベルを用いたQoS制御

これらのAwarenessレベルや空間制御ポリシー情報を基に、Client Managerはどのクライアントに対して優先的に資源を割り当てるか決定を行う。この情報をQoS Managerに対して通知し、利用可能な資源情報より各クライアントに対するQoS制御パラメータを決定、Media Control Managerに対してビデオのQoS制御を指示する。

通常時は、空間内の距離を用いたAwareness情報によりQoS制御を行い、空間内で講義セッションが開始された場合は、空間制御ポリシーに従って、講義の進行状況に応じて、発言者や講師などのコミュニケーションに対して優先的な資源の配分を行う。更に自分が特定の相手や興味分野に対して興味がある場合は、Focus(注目)を行うことで、特定の相手や同じ興味を持った相手に対して他の利用者よりも優先した資源の配分を行う。

5. まとめ

本稿では、ビデオなどのオブジェクトが多数存在する大規模な空間での利用を想定したシステムの概要を述べた。Awareness情報を用いた3次元共有空間上でのQoS制御法により、利用者の要求を反映させた制御が可能となる。また、現在AwarenessによるQoS機能及び性能を評価するため、Java3Dを用いた環境上でプロトタイプシステムの構築を行っている。

参考文献

[1] Chris Greenhalgh and Steve Benford, MASSIVE: a Distributed Virtual Reality System Incorporating Spatial Trading, Proceedings of IEEE IC-DCS '95, pp27-34, (1995)
 [2] FreeWalk: A 3D Virtual Space for Casual Meetings, Hideyuki Nkanishi, Toru Ishida, IEEE MultiMedia, Vol.6, No.2, pp 20-28 (1999)
 [3] 高坂幸春 塩出忠之 柴田義孝, 遠隔マルチメディア講義支援システムにおけるQoS制御機能について, 情報処理学会第54回(平成9年前期)全国大会, pp499-500, (1997).