

オン・デマンド・マルチメディア教育システムの 1E-8 仮想教師について

上野 義人

創価大学工学部

1. まえがき マルチメディア教材を用いたインタラクティブな遠隔教育の実現が可能となり、好きな時間に、好きな授業をジャスト・イン・タイムにパーソナルな教育が受けられる教育環境が構築できる。有能な教師による授業と学習者のライフスタイルに適合した教材を提供する仮想教師の構成について述べる。

2. オン・デマンド・マルチメディア教育システム
オン・デマンド・マルチメディア教育システムの構成を図1に示す。(1)

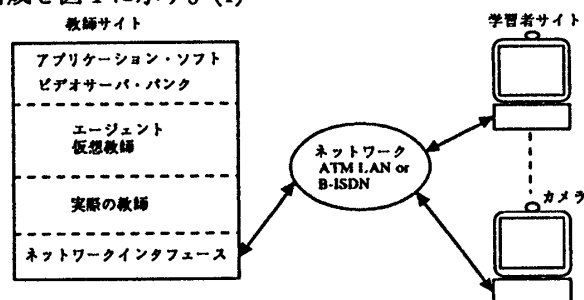


図1 オン・デマンド・マルチメディア教育システムの構成

マルチメディアサーバを用いた仮想教師により、学習者の自由な意志にもとづくインタラクティブな授業が受けられる。仮想教師プログラムは、動画像に対応したテキストをインデックス付けし、自然言語処理プロセッサを用いて、学習者の意図を示すキーボード操作による自然言語テキストとマッチングをとり、このテキストに同期したマルチメディア教材セグメントがディスプレイ表示される。(2)

また、定型的でない、新しい質問は、実際の教師の顔を見ながら対話的授業が受けられる。

3. 仮想教師教材の構成

マルチメディア学習教材のテキストとその内容を表現した圧縮画像ビデオ（MPEG1 or 2）および疑似教室背景音付き教師の音声を入力した多数の仮想教師プログラムをサーバーに蓄積する。

この自然言語で表現されたテキストを自動イン

デックス付け処理を行って、テキストの名詞および名詞句を抽出し、このインデックス付きテキストに同期したマルチメディア教材セグメントを学習者がインタラクティブにマッチングをとり、自分のPCまたはWSにCRT表示する。

学習者の自然言語による対話処理が曖昧性をもつ場合、ルールベースによる知識処理を行って、仮想教師プログラムを数種類のアイコンで表示し、ブラウジングによって、適切な教材を選択する。

4. 学習効果評定内容を含む仮想教師

仮想教師の内容がWSを用いたプレゼンテーションシステムやビデオ会議システムと異なる点は、学習者の対話的な操作により、学習者の学習進度や学習効果を評定するテストを含む点である。

すなわち、学習者の能力と進度に応じた理解度テストプログラムを含んでいる。

理解度テストのレベルは、学習教材の種類に対応して、テスト内容の難易度が2レベルから5レベルまでの多様性をもたせる。学習者の理解度と誤り原因の同定は、テキストによるコメント表示と教師の疑似肉声で伝える。

このような学習者の意志にもとづく対話システムは、学習者が自分の責任で学習を進めなければならず、自分に不足している知識を見落とししたり、自分の弱点が認識できないため、十分な学習効果が得られないケースが起こりうる。この問題を解決するため、テストの内容を系統的に作成し、ある領域のテストに誤りが何%生じたかを表示して、学習者の理解度不足を指摘する仮想教師を組み込む。

5. パーチャルリアリティによる臨場感のある仮想教師

動画、音声、テキストなどで作成されたマルチモーダルな仮想教師のリアリティは、パーチャルリアリティを利用して、臨場感を高めることができる。

VRの特徴を利用して、コンピュータで生成した仮想教師を（1）自然な3次元空間を立体表示し、（2）学習者が実験科目などで、自分の視線または視点に応じて、3次元空間内を自由に行動し、かつ、この仮想環境とのインタラクティブな相互作用

Virtual Tutor of On Demand Multimedia Education System

Yoshito Ueno

SOKA University

1-236 Tange Hachioji, Tokyo 192, Japan

ができ、(3) 学習者自身がこの仮想環境に入り込むことができる。

この3次元仮想環境を生成する方式として、(1) 2次元映像を3次元映像に変換する方式がある。

これは、(a) Quick Time VR, Open VRなどのツールキットを用いて、パノラマ写真の2次元映像を3次元空間にモデリングして、マウスクリックにより、学習者を3次元映像空間の中に取り込む方法、(b) Performer Townなどの環境マッピング方式により、予めCGにより生成された3次元立体モデルに2次元映像をテクスチャマッピングする方法で、貼り付けて、3次元空間に展開する方法、(3) 位置センサ付き移動カメラによる3次元映像獲得方式などがある。(3)

また、3次元映像空間を直接生成する方式として、CGによるアニメーションを生成し、始点のアニメーションと終点のアニメーションを作成して、途中の動きイメージは、指定した動きアルゴリズムによって、補間映像を生成し、3次元映像空間を生成する方法がある。

これらの方法は、一長、一短があり、使用する対象によって、使い方を選ぶ必要がある。

つぎに、3次元立体表示手法として、HMDディスプレイがあるが、視野角が狭く、重量が重い、シュミレータ以外の学習には、余り適さない。

また、液晶を用いた立体表示システムは、3次元カメラで左右の視点からの映像を撮影する必要があり、同様に視野角が狭い。したがって、学習者用の表示ディスプレイとして、現状では、通常のCRTによる3次元映像空間表示が最適である。

6. 仮想教師サーバの構成

多数の学習者がネットワークを介して、仮想教師サーバにアクセスするとき、効率的なサーバの構成と管理手法とを構築する必要がある。

マルチメディア教材をオブジェクトとみなし、オブジェクト指向データベース管理手法を用いた教材オブジェクト管理方法がある。(4)

この方法は、マルチメディアオブジェクトを定義する煩雑さがあり、学習者のユーザインタフェースとしては、学習者の負担が大きい。

したがって、マルチメディア教材として、実際の講義を題材としたストーリーにもとづく学習教材を作成し、動画像、音声、テキストによる仮想教師プログラムを制作する。

このような多数の仮想教師プログラムをサーバに

蓄積し、仮想メモリ方式と類似したアーキテクチャを採用した仮想教師サーバの構成を図2に示す。

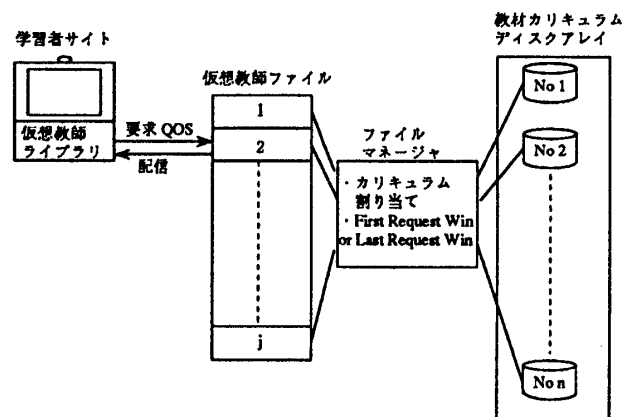


図2 仮想教師サーバの構成

したがって、仮想教師へのアクセス権は、最初にアクセスした学習者にアクセス権を渡すFirst Request Win方式か、最後にアクセスした学習者にアクセス権を渡すLast Request Win方式のいずれかの管理方式を採用する。

ネットワークにおけるQOSの定義は、学習者自身が行い、QOSの性質として、(1) 要求品質レベル：特急、準急、普通、(2) 確実度：再送要求の有無、(3) 遅れ時間：何mSecか、(4) 許容ジッタ量：大、中、小、(5) 許容帯域幅：動画、静止画、などを指定する。

多くの学習者からのQOSパラメータをネットワーク管理する方法として、マルチメディアPC端末がもつセルの分解、組立機能以外にQOSのパラメータを処理するプロセッサをもたせて、ATM LAN ネットワークの管理を行わせる。

7. おわりに マルチモーダルなユーザインタフェースをもつマルチメディアPC端末と大容量高速ATM LAN, B-ISDNなどの通信インフラストラクチャを用いたオン・デマンド・マルチメディア教育システムの実現に向けて、多くの課題を解決する必要があるが、新たな教育文化の創造を目指して、解決に取り組んで行きたい。

文献：(1) 上野：”オン・デマンド・教育システムについて” 第49回情処学全大、6年後期、2Q-7、(2) 上野：”自動インデックス付きテキスト付加によるビデオ検索システム” 信学春季全大、1995.3、D-、(3) 広瀬：”仮想環境実現のための基盤技術” テレビ誌、Vol.48, NO.8, pp960~965, 1994-08、(4) 山北他：”画像診断学習情報データベースにおける教材オブジェクトの管理と利用” 信学技報、DE94-11, pp37~44, 1994-07、