

2S-3

データベースを用いたCAIオーサリングシステムの開発*

亀井洋一 有山正孝 青柳龍也†

電気通信大学‡

1 はじめに

現在CAIの分野の先端的研究は知的CAI[1]を指向しているが、その本格的登場までは今しばらくの時間を要すると思われる。よって伝統的CAIの占める役割は今なお大きく、またさらなる発展の余地も残されている。その中でもフレーム型のCAIは構成・作成等が比較的容易であることもあり、より身近なレベルでの普及も期待される。

近年、学習指導要領の改正が改正され、小・中・高校における教育の中でパーソナルコンピュータ等を活用することが要請されているが、適切な教材ソフトウェアの不足がその大きな障害となっている。CAIコースウェアを含む教材ソフトウェアの作成には、1)教育現場の経験と教材に対する知識、2)計算機の知識、特にプログラミングの技術の両方が必要である。従来、高い機能を持ち、柔軟なコースウェアはプログラミング言語によって開発されてきたが、後者のプログラミングスキルの比重が大きくなり、生産性が低くなりがちである。また作成が個人など小さな単位で行なわれることが多いことや、用いられる言語の種類によっては、作成されたソフトウェアはややもすれば互換性・移植性・流通性に欠けていることが問題になっている。以上のことから教材ソフトウェアの作成と標準化を支援するオーサリングシステムが不可欠なものとなる。

本研究は、伝統的フレーム型マルチメディアCAIコースウェアの作成をデータベースによって支援するオーサリングシステムを実現することを目的とするものである。

2 システムの概要

本研究によって実現を図るオーサリングシステムは、対象を前述の伝統的フレーム型マルチメディアCAIコースウェアに限定し、コースウェアを構成するストラテジとフレームの徹底的部品化を行なった上でこれらをデータベース化し、データベースから部品を取り出してアセンブルする方法でコースウェアの構築を支援しようとするものである。

まずコースウェアをストラテジとフレーム、さらにフレームを構成する各種データ(テキスト、画像、音声、ユーザインターフェースなど)に分解し、階層的に部品群としてデータベース化する。これを元に教材の作成は既存コースウェア

の部品の選択し、組合せたり部分的な修正を施すことによって行なうことが可能になる。またこのようにして作成されたコースウェアや部品もまたデータベース化し、教材作成環境を向上させていくことを図る。

システムは既存および新規に作成した部品群を保持するデータベースと、データベースを検索し、ストラテジ・フレーム、および各種部品を作成するエディタからなる。計算機に不慣れた作成者のためにグラフィカルユーザインターフェースを導入して、マウスを中心に作業を行なう。また作成者は直接データベースを意識することなく、検索を行なうインターフェースを導入する。

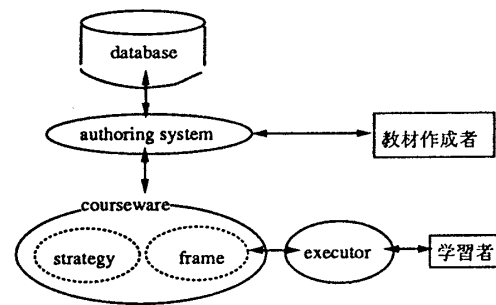


図1: システム概要図

2.1 ストラテジ エディタ

グラフで表現したストラテジを作成することを支援する。データベースからブラウザによって適切なストラテジのグラフ化された部品を選び、組合せたり、修正を加えて新しいストラテジのグラフを得る。次にそのグラフのノードへのフレームの割り付け、および分岐条件の設定などを行ない、コースウェアを完成する。完成したコースウェアやストラテジのグラフにブラウジングのためのラベルなどの属性付けを行ない、データベースに登録する。

2.2 フレーム エディタ

個々のframeの作成を支援する。データベースからブラウザによって適切なフレームと各種の部品を選び、レイアウトやユーザインターフェース部のボタンやメニュー等による動作の設定などを行なう。次に予想解答・評価基準・KR

*CAI Authoring System with Object-Oriented Database System

†KAMEI Yoichi, ARIYAMA Masataka, AOYAGI Tatsuya

‡The University of Electro-Communications

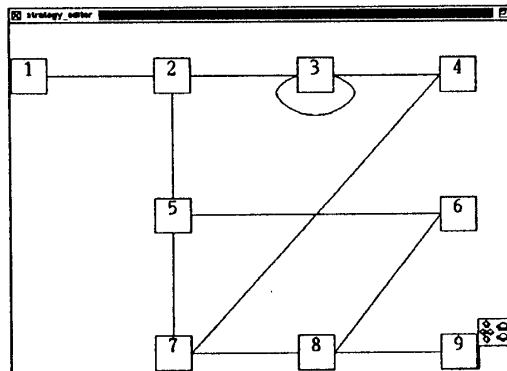


図 2: ストラテジ エディタによるストラテジ グラフ

情報等の設定を行ないフレームを完成する。完成したフレームにブラウジングのための属性付けを行ない、データベースに登録する。

2.3 部品 エディタ

フレームを構成する説明や問題を表示するテキスト・ビットマップや音声などを作成する。新規に作成したり、データベースから既存の部品を選び、修正を加えたり組み合わせて作成する。音声等の作成には専用のツールを持つ。完成した部品には同じく属性付けを行ない、データベースに登録する。

2.4 データベース部

本研究ではコースウェアやストラテジ、また画像や音声といったマルチメディアデータなど、複雑な構造と操作を持ったデータをデータベース化の対象としなければならない。データベース化に際してはデータをモデル化しなければならないが、現在主流となっているリレーショナルデータベースの基となっている関係モデルにこれらのデータをモデル化することには非常に難しいものがあり、またデータの操作もまた複雑である。また特にマルチメディアデータを扱う上では、異なるメディアの持つさまざまなデータ構造に対しても統一的なインターフェースを介して操作が行なえることが望ましい。現在研究が進んでいるオブジェクト指向データベースシステムはこうした点でリレーショナルデータベースよりもふさわしいとされているので[2]、本研究ではこれを用いる。

オブジェクト指向データベースを用いることにより、プログラムで生成したオブジェクトを永続化(persistent)することが可能になる。またカプセル化によりオブジェクトのデータと、オブジェクトに対する操作(メソッド)を一体化することが可能になる。

コースウェア作成のプロトタイプとして用いるコースウェアやストラテジやフレーム、グラフィカルユーザインター

フェースを提供するボタンやメニュー、カウンタやタイマーなどのユーティリティーなどをシステムとして用意する。さらにコースウェア作成の過程で作成される部品群を蓄積する。

3 実装

前述のオブジェクト指向データベースを用いていること、プログラムの共有化・再利用性が高まること、拡張が容易なことから全体をオブジェクト指向によって実装している。すなわちオブジェクト指向言語 C++ を用いて、コースウェア以下全体をクラスとして実装している。

現在 CAI はパーソナルコンピュータ上で行なわれることが多いが、オブジェクト指向データベースに高い計算機能力が現在必要なこと、さらに今後ますます普及が見込まれている点から UNIX ワークステーション上で開発を行なっている。現在は Sun Microsystems 社の SPARC Station を用いている。またオブジェクト指向データベースシステムとしては SERVIO 社の GemStone を用いている。グラフィック環境としては一般に普及している X window system を用い、X 上のグラフィカルユーザインターフェースツールキットとして、Stanford 大学で開発されたオブジェクト指向の InterViews toolkit を用いている。

マルチメディア化はワークステーションにおいてはまだ始まったばかりであり、今後のサポートを待つ必要があるが、現段階ではビットマップによる静止画とモノラルの音声をサポートしている。

4 おわりに

以上、データベースを用いた CAI オーサリングシステムの開発について述べた。現在、エグゼキューターを含むシステムのプロトタイプ作成を行ないながら、データベース化しやすく、かつ標準となるクラス設計を探っている段階である。

将来的にはエグゼキューターが動的にデータベースを検索してフレームを取り出し学習者に提示する形態なども考えられる。本システムはプレゼンテーションのための資料作成支援ツールとしても応用が可能である。

参考文献

- [1] 大概説乎, 山本米雄: 知的 CAI のパラダイムと実現環境, 情報処理 Vol.29 No.11 pp.1255-1265
- [2] 増永良文: 次世代データベースシステムとしてのオブジェクト指向データベースシステム, 情報処理 Vol.32 No.5 pp.490-499