

オブジェクト指向分析手法による高度個別型CAIの概念モデルの構築

2Q-6

富士 隆* 谷川 健* 星原 健二郎* 伊藤佐智子* 小錢 正尚* 三枝 武男**

*SRL(学習情報通信システム研究所) **北海道情報大学

1. はじめに

次世代CAIシステムの基盤技術開発を目指してプロトタイプ・モデル“高度個別型CAI”の開発を行っている。[1] 開発での新しいアプローチは、学習者の理解度等の個別状態に応じて情報提供を行うために教材を部品化し、マルチメディアと知識をカプセル化したハイパーフレーム、CAIの開発工程全体を統合的に管理し教材部品の再利用を可能とする学習情報リポジトリという2つの概念と開発手法としてオブジェクト指向分析を用いている点である。本稿では、試作システムを通してどこまで高度化、個別化を実現したのか、またオブジェクト指向分析手法の効果について述べる。

2. オブジェクト指向分析手法採用の理由

システム化の対象となる実世界をコンピュータ上に実現するには様々な手法があるが、ここでは2つの理由によりオブジェクト指向分析手法を採用している。1つは、システムの実装面より概念のモデル化に焦点があてられているため実装化段階で表面化する問題をモデル化段階でチェックでき開発の生産性、品質の向上に有効であること。2つは、問題領域を「オブジェクトの集合」とそれらの間の「ネットワーク構造」としてモデル化するというオブジェクト指向の枠組みを利用することによりソフトウェアの再利用性及び保守面で効果的と云われているからである。[2]

3. 高度個別型CAIの概念モデル

(1) システム要件

- ① コンピュータが個々の学習者の要求、レベル、特性、誤り等を理解し、学習目標に向けて適切に助言・指導を行う。
- ② ネットワーク上に分散したデータベースから学習者

に適合した情報を学習者のレベルに合わせて提供する。

今回の試作システムでは、①の要件に重点を置いている。

(2) 概念モデル

オブジェクト指向分析設計手法(OMT法: Object Modeling Technique)では、概念モデルをシステム内のオブジェクトの静的な構造とオブジェクト間の関係を表したオブジェクトモデル、時間とともに変化するシステムの状態を表した動的モデル、システム内のデータ値の変換を表した機能モデルから構成される。ここでは、その中核部分であるオブジェクトモデルと機能モデルを示す。

① オブジェクトモデル

システム要件に基づき、オブジェクトクラスを抽出し、その関連づけや汎化(“is-a”関係)、集約(“a-part-of”関係)を行い、それを図1のオブジェクト図として表現する。

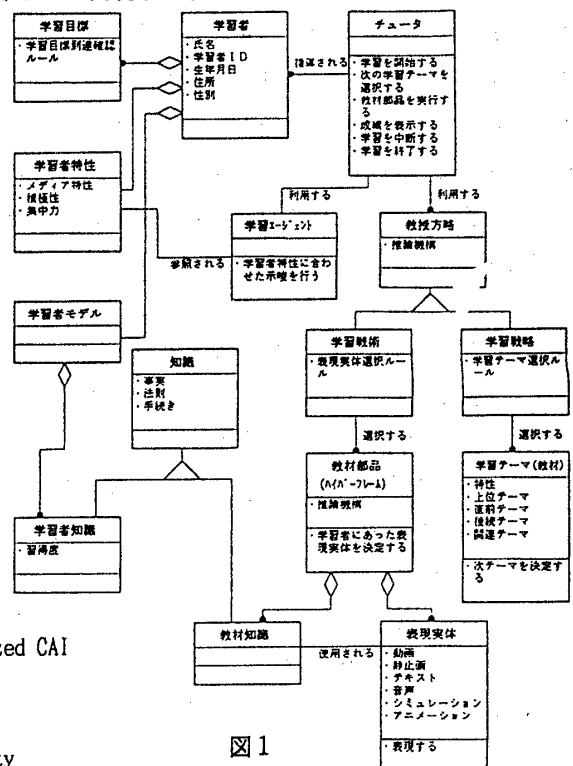


図1

Object-Oriented Conceptual Model of Advanced and Individualized CAI

Takashi FUJI* Takeshi TANIGAWA* Kenjiro HOSHIHARA*

Sachiko ITO* Masahisa KOZENI* Takeo SAEGUSA**

*Software Research Laboratory **Hokkaido Information University

②機能モデル

オブジェクトモデルのオブジェクトクラスに動作(機能)を加え、要求する機能を満足するかどうかを確認するため図2のデータフロー図を作成する。

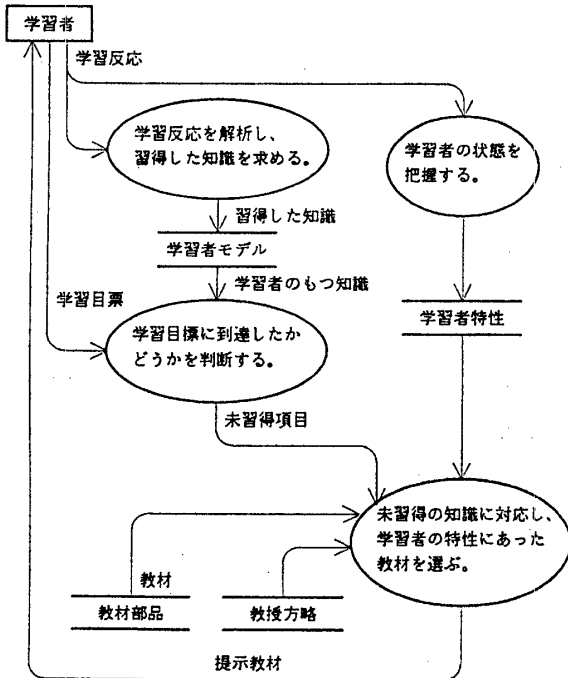


図2

4. 概念モデルの実装化

概念モデルを実現するためには、人工知能及び認知科学、ソフトウェア、ソフトウェア工学、ネットワーク等の分野での要素技術の開発が必要であるが、ここでは、データベース構築の視点からその実装化について述べる。データベース構築の要素技術として、教材及び知識を部品化するためのハイパーフレーム[1]と高度個別型CAIの統合的な開発環境の基盤となる学習情報リポジトリを考えている。

(1) ハイパーフレーム

学習するときの教材の基本単位であり、図1の教材部品を実装化したものである。従って、知識表現された教材知識とマルチメディアやシミュレーション等の表現実体から構成され、部品として再利用される。

(2) 学習情報リポジトリ

CAIのオーサリングシステムでは、教材の企画/教材の設計/教材の開発/教材の保守という開発工程のうち教材の入力支援機能等の教材の開発面が中心であり、開発工程全体を支援する機能はない。また、知的CAIの実用化が進展していない理由の1つに開発

負荷の大きさがあると云われている。[3] 学習情報リポジトリは、これらの課題を解決するためにCASEをCAIシステムに適用したものである。CASEにおけるリポジトリとの相違は、教育分野での特質である教授方略モデルと教材部品(ハイパーフレーム)をデータモデルとして取り込みデータベースの一元管理を行っている点である。教材作成者はこれを利用しながら独自の部分を加えるだけでCAI作成が可能となる。

5. 試作システムの高度個別化の実現範囲と評価

個別化には、教授方略の個別化、学習目標の個別化、学習内容の個別化、学習速度の個別化等が上げられるが、今回の試作システムでは、学習内容の個別化を中心に行っている。その具体的内容を次に示す。

- ・学習者の理解度のレベルに合った教材の提示
- ・学習者のメディア特性に合ったマルチメディア情報の提示
- ・学習者の関心に応じた情報の提供

(例) シミュレーション、関連する領域の学習

これらから、ハイパーフレームと学習情報リポジトリの有用性が確認できたと考えている。さらに、オブジェクト指向分析手法の効果として、概念モデルと実装システムが直結しているのでスパイラル型の効率的な開発が可能なが上げられる。

6. おわりに

今回のプロトタイプモデルは、高度個別型CAIのスケルトンであり、今後このモデルをベースにさらに高度化、知的化を図っていきたい。

参考文献

[1] 富士隆、谷川健、星原健二郎、伊藤佐智子、小銭正尚、三枝武男：“オブジェクト指向による高度個別型CAIの概念設計モデルについて”、情報処理学会、第25回コンピュータと教育研究会(1993)

[2] Rumbaugh J., Blaha M., Premerlani W., Eddy F., Lorensen W.: “OBJECT-ORIENTED MODELING AND DESIGN”, Prentice-Hall(1991); 羽生田栄一監訳、“オブジェクト指向方法論OMT”、トッパン、PP.4-10(1992)

[3] 大槻説乎：“知的CAIの技術課題と今後の動向”、計測と制御、Vol. 21, No. 12, pp1224-1229(1992)