

学習情報システムの構成要素としての データベース —画像診断学習システムの試案—

伊藤佐智子¹ 星原健二郎¹ 二見知之¹

富士 隆¹ 小銭正尚¹ 三枝武男²

¹学習情報通信システム研究所

²北海道情報大学

学習者の個々の興味や進展度に対応できる「高度個別型学習情報システム」におけるデータベースの果たすべき役割について考察した。学習情報システムには教材、学習方略、学習者特性などの内容や枠組みの異なるデータベースが必要である。プロトタイプモデルとして画像診断学の教育、演習を支援する画像診断学習システムを計画し、頭部CT画像、診断情報のオブジェクト指向データベースの構築を試みた。

Roles of databases in an intelligent tutoring system —A training system for image diagnostics—

¹ Sachiko Ito ¹ Kenjiro Hoshihara ¹ Tomoyuki Futami
¹ Takashi Fuji ¹ Masanao Kozeni ² Takeo Saegusa

¹ Software Research Laboratory

² Hokkaido Information University

Nishi Nopporo, 45, Ebetsu-shi, Hokkaido 069

An individualized training system which can satisfy the high demands of students has to control various kinds of databases. The system manage distributed databases of tutoring materials, learning strategies and students' characteristics. A training system for image diagnostics in neuroradiology has been developed using an object oriented DBMS, ONTOS.

1. はじめに

コンピュータを教育に導入する試みは補助教材としての利用に始まり、さらに教師の知的活動である教育機能をコンピュータ上に実現しようとする方向へと進んできた[1]。情報処理教育、語学教育、算数その他の分野で知的CAIコースウェアが開発され学校教育の現場で稼働している[2],[3]。コンピュータを用いた学習は、学校教育のみでなく卒業教育、生涯学習といった幅広い年代の利用者や利用形態が考えられ、1991年に開始されたプロジェクト「高度個別型学習情報通信システムの試験研究」ではネットワーク上の学習端末を用いた「どこでも、勉強したい科目を自分のペースに合わせて学習できる」学習環境の実現を目指している。このプロジェクトでは個々の学習者に対応した学習情報システム実現の基盤技術として次の3つの課題が掲げられている[4]。

- ・学習者の状態の認識技術
- ・適応型学習情報データベースの構築および探索技術
- ・高度個別型学習情報の生成技術

学習情報システムにおけるデータベースの位置付けをみると、異なった内容、枠組みをもつ3つのデータベースから構成される。(図1)

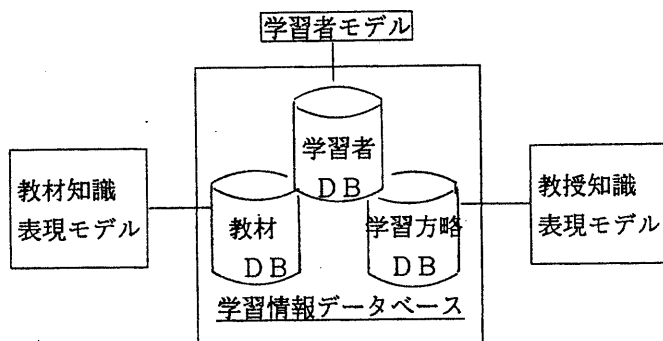


図1 高度個別型学習情報システムにおける学習情報データベースとその構成

ここで教材データは教材知識表現モデルに、学習方略は教授知識表現モデルに、学習者特性データは学習者モデルに依存して作成される。これらのモデルは開発途上の技術であり、当プロジェクトの研究課題でもある。我々は今回、学習情報データベースのプロトタイプモデルとして画像診断学の学習を支援するデータベース構築を試みたので報告する。

2. 画像診断学習システムの設計方針

データベース作成者の立場からみて、教育・研究に有効でかつ日常業務で維持できることを考慮した。学習者の立場からみると、症例の提示、説明に必要な情報の検索に加えて、さらに診断の試行結果の評価がなされることが必要である。また、画像診断学の学習端末として読影に十分な画像表示機能とメモリ、演算機能が必要である。SUN4ワークステーション上にオブジェクト指向DBMSであるONTOSを用いて、画像診断情報データベースを構築した。

3. 画像診断情報データベース

頭部CT診断学習に必要な情報として画像と診断情報について図2のようなオブジェクトクラスを定義した。

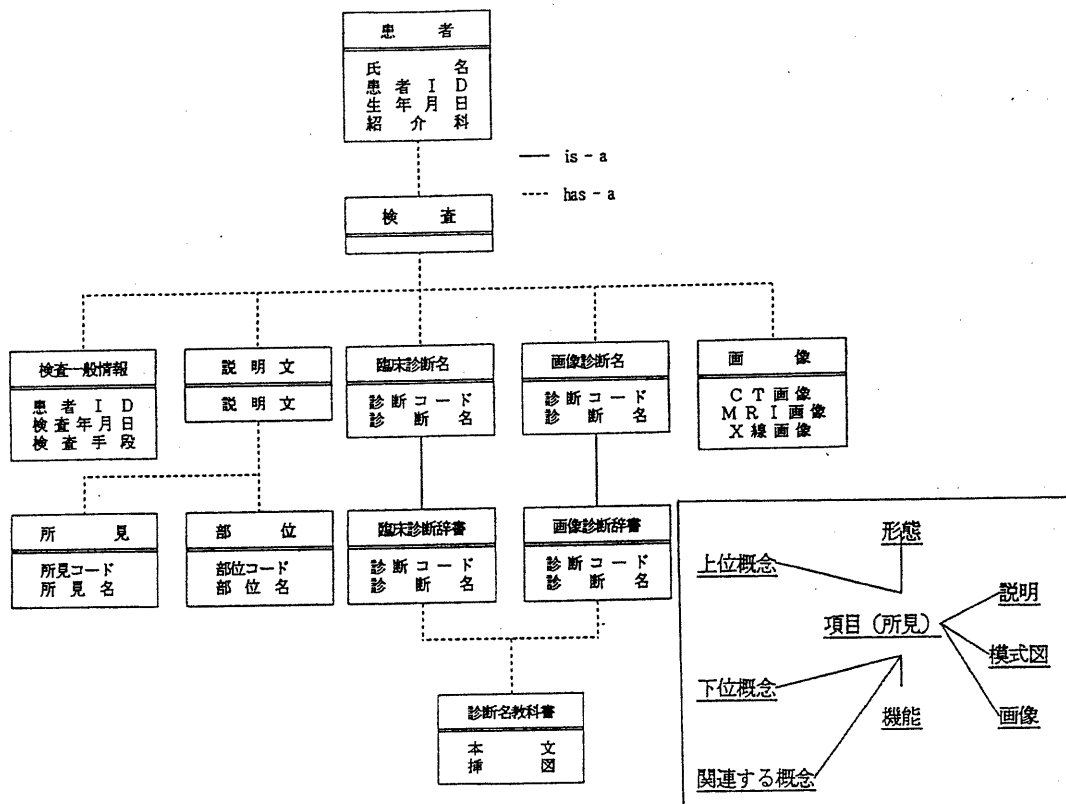


図2 画像診断学習システムのデータベース

図3 画像所見のオブジェクト表現

診断論理は標準化された読影手順にしたがって得られる所見のパターンと診断名の生起確率との対応関係で表わされる[5]。読影所見に着目した学習には図3のような辞書形式の表現(文献[6]を参考)が適していると考えている。このように作成されたデータベースにより、図4に示すように症例の画像、診断情報などの関連するデータが表示される。

4. おわりに

画像診断情報を学習に適した形で提供できるデータベースのプロトタイプモデルを検討した。それぞれの施設(病院や研究室)で臨床研究に有用なデータベース作成が可能で、学習者にとっては実際の臨床と同等のレベルで読影できることが期待される。画像情報管理システム(PACS、Picture Archiving and Communication Systems)では診断にあたって検査法、疾患、所見に適した画像処理を施す必要がある[7]。文献[8]でも画像処理の必要性が述べられている。画像診断学習の過程では診断名による検索画像に基づく学習、所見による検索など、様々な

TEACHING FILE OF IMAGE DIAGNOSIS

Mode Execute

EKITAHARA
T.TOMINAGA
KHISADOME

PATIENT

NAME: KHISADOME
 PATIENT ID: 34567
 BIRTH: Year 1978 / 1 / 1
 Month 10 / 1 / 1
 Day 30 / 1 / 1

REFERRED BY
 Radiology

EXAMINATION

CLINICAL DATA

EXAM. DATE: Year 1990 / 1 / 1
 Month 12 / 1 / 1
 Day 30 / 1 / 1

CONTRAST STUDY

CONTRAST ENHANCED

EXPLAIN

FINDINGS: THE VENTRICLE IS NARROWED OF LEFT LATERAL VENTRICLE
 THE LEFT SYLVIAN FISSURE IS NARROWED.
 THE SUPRA TENTORIAL MIDLINE STRUCTURES ARE
 DISPLACED TOWARD RIGHT.
 ABNORMAL LOW DENSITY AREAS ARE SEEN IN RIGHT FRONTAL LOBE
 RIGHT INSULAR CORTEX

IMAGE DIAGNOSIS

CODE: 3530 / 1 / 1
 DIAGNOSIS: GLIAL ORIGIN TUMOR

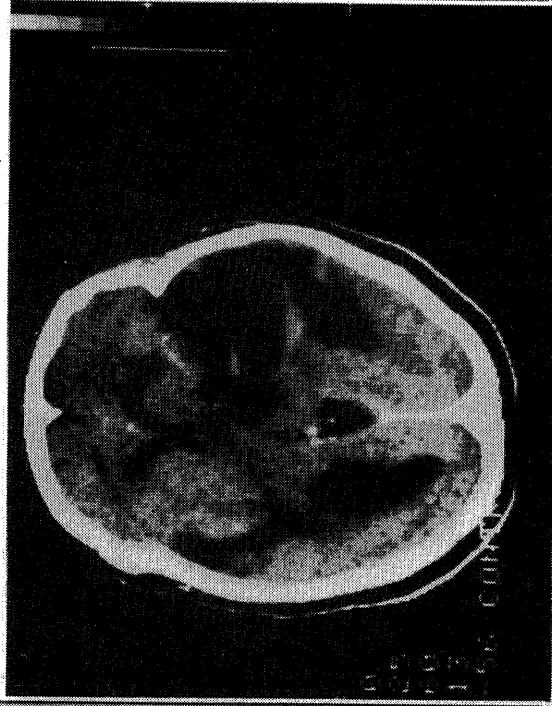


図4 画像診断情報データベースの検索例

進めかたが想定される。我々は教科書を媒体とする教科書の知識のデータベース化が必要であると考えている。

文献

- [1] Wenger E.; 「知的C A Iシステム」 (岡本、溝口訳) オーム社. 1990
- [2] 菅原研次、浮貝雅裕、木下哲男、福島学、三井田惇郎; ネットワーク型教育支援システムのための教材の情報構造. 電子情報通信学会論文誌J75-A;180-187. 1992
- [3] 「CAROL利用の効果分析調査報告書」 情報処理振興事業協会. 1990, 1991
- [4] 小銭正尚、石原豊彦、生天目章、三枝武男; 高度に個別化されたネットワーク型の学習情報通信システムに関する試験研究. 平成4年電気学会論文集1-4. 1992
- [5] Ito, S.; A radiologic reporting system for computer-aided diagnosis with associated database. Acta Radiologica 32:329-336. 1991
- [6] 「知的ハイパーテキストに関する調査研究」 ICOT-JIPDEC AIセンター編. 1990
- [7] Irie, G.; What a PACS should be? Proc. the 2nd Int. Conf. Image Management and Communication;136-137. 1991
- [8] 脇山俊一郎、金森吉成、増永良文; オブジェクト指向データベースシステムによる医療画像データベースの実装. 情報処理学会データベースシステム研究会資料87-10;87-96. 1992