

地理学習を支援するシステムの構築

5H-5

森本由香* 金西計英** 矢野米雄*
徳島大学工学部* 金沢工業大学**

1.はじめに

人間は直面した問題に対して、個人の有する知識と経験から、様々な選択肢があるにもかかわらず、最適に近い検索法を駆使して解答を導くと考えられる。また学習の際、暗記学習よりも何かに関連付けて学習を行うことが、知識の定着を向上させると考えられる。そこで、できるだけ学習者に関連付けて学習させ、学習者の持つ知識で自主的に解答を推論(導出)させることは、知識の定着に有効であると考えられる。このことから我々は、必要に応じて学習者の知識を補充し、学習者の持つ知識を基に各自に推論させ、新しい知識(解答)を自主的に生成させることを目的としたITSの構築を目指している。

本稿では、以上に述べたシステムの構築を行なうため必要となるシステムの構成、学習者の診断に必要な情報について論じる。

2.学習環境

2.1対象領域

高校で扱う地理を対象領域としている。地理の問題の中でも統計表を用いた世界の貿易についての問題を対象問題とする。図1に対象問題を示す。

品目	順位	1	2	3	4
(1)	輸出	合衆国 9,637	オーストラリア 5,300	ポーランド 2,800	ソ連 2,000
	輸入	日本 7,909	フランス 2,295	イタリア 1,905	カナダ 1,567
(2)	輸出	キューバ 675	フランス 300	オーストラリア 255	ブラジル 253
	輸入	ソ連 672	合衆国 270	中国 222	日本 180

(1),(2)は万トン (1):1982,(2):1983
出典:総理府

例題:(1),(2)を表す品目名を答えよ

図1 対象問題

Development of Interigent Tutoring System for
Geographical Learning
Yuka MORIMOTO*, Kazuhide KANENISHI**,
Yoneo YANO*
Faculty of Engineering, Tokushima University*
Kanazawa Institute of Tecnology**

2.2教育目標

学習者は自分自身が有する知識で問題が解けるにもかかわらず、解法に関する知識がないために自分の持つ知識をどのように用いればよいかわからず、問題解決が行なえない場合がある。対象問題では、ある項目に視点を設定し問題を小問題に分割することにより問題解決を行っていると考えられる。また、視点の設定場所により問題解決が簡単あるいは複雑になるため、視点の設定は問題の解法として重要と考えられる。したがって、本システムでは視点の設定場所にポイントをおいて、学習者に問題の解法について教授を行なうことを目標とする。

2.3学習形態

システムの与えた問題に対してどのように問題解決を行ったか、学習者に入力を行わせる。学習者の入力からシステムは学習者の理解状態を推論する。必要に応じてシステムは学習者に問題解決過程について説明を行う。

3.システム構成

以上に述べた学習環境を実現するためのシステム構成は図2のようになると考える。

3.1システムの構成要素について

システムの構成要素について以下に述べる。

対象領域知識

対象領域である地理に関する知識を記述している。対象問題は、国や作物などの特徴が複雑に絡み合う問題である。したがって、問題を解く際に、必要に応じて知識を抽出したり、知識間の諸関係をもとにして、解決の鍵となる知識を推論しなければならない。本システムでは、地理に関する知識を各国の産業・気候などをひとつのまとまりとして記述している。また、知識間の関係は意味ネットワークにより表現している。

問題解決器

与えられた問題に対して問題解決を行う。対象問題に視点を設定することにより、問題を小問題に分割して問題解決を行う。

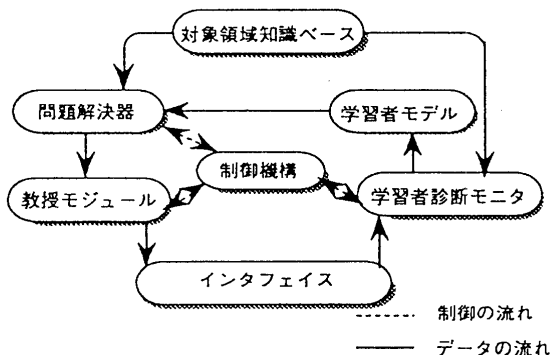


図2 システム構成図

学習者モデル診断機構

学習者の問題解決過程に関する入力から学習者の理解状態を推論し、学習者モデルに記述する。学習者モデルの構築は、学習者の問題解決過程とシステムの問題解決過程を比較する差異モデルを構築することにより行う。

教授戦略

学習者モデルと問題解決器の情報から学習者の理解状態にあった教授を行う。学習者に説明を与える時期を的確に判断することが問題となる。

インタフェース

学習者の問題解決に関する入力から学習者モデル構築に必要な情報を得るためのインタフェースが必要である。学習者の行動履歴、入力を的確に読み取る必要がある。

4. 学習者の診断

4.1 学習者モデル

システムは、学習者の問題解決に関する入力から情報を得る。得られた情報から学習者の理解状態をシステムは推論する。学習者モデルは、学習者と同じ状況におけるシステムの問題解決過程と、学習者の問題解決過程を比較して差異をとることにより構築を行う。

4.2 学習者の診断に必要な情報

学習者の入力から学習者の理解状態を診断(推論)するのに必要と考えられる情報を以下に述べる。

視点の設定場所

対象問題の場合、視点の設定場所により問題解決過程が違ってくため、視点から問題解決過程がある程度推論できる。このため、視点の設定場所は問題解決過程の診断に必要である。

視点設定の理由

視点を設定する際、どのような知識を用いて視点の設定を行ったかを知る。これは、不適切な視点を設定している場合、"適切な視点を設定する知識が欠如しているため適切な視点の設定が行なえなかったのか。"あるいは"適切な視点を設定するための知識は持っているのだが、視点設定に用いることができなかったのか。"を判断する。視点の設定場所により視点設定に必要な知識についての診断が行える。以上のことから、学習者が視点設定について欠如している知識の診断に、視点の設定場所についての情報が必要となる。

解答導出に使用した知識

問題解決過程で得られた解答候補から解答を決定する際、あるいは解答候補を得る際に使用した知識を学習者から得る。これは、学習者の問題解決に必要な基本的な知識に関する理解状態の診断を行うのに必要である。

学習者の入力から以上の3点をポイントとして読み込むことにより学習者の理解状態を推論し、学習者モデルの構築に反映させる。

5. おわりに

今回は、システムの構成、学習者モデルの構築に必要な情報について論じた。

今後、学習者の問題解決過程についての考察を深める。また、学習者の反応から今回述べたような情報を取り込むには、どのようなインタフェースが必要となるか、的確に学習者の情報を得るには学習者との対話をどうすればよいかについての考察を行なう必要がある。

参考文献

- [1] Wenger, E.: "Artificial Intelligence and Tutoring Systems", Morgan Kaufmann Publishers, 1987
- [2] 藤崎, 金西, 矢野: "自然推論アルゴリズムを用いた関連づけ学習" 1991信学春期全大, D-241, 1991
- [3] 藤崎, 金西, 矢野: "自然推論に基づく地理学習", 信学技報, ET 91-15, pp. 105-112, 1991
- [4] 藤崎, 金西, 矢野: "地理学習の知的CAIにおける知識構造について", 人工知能学会全国大会(20-7), 1991
- [5] 藤崎, 金西, 矢野: "地理学習における知識処理(2)", 情処研報, Vol91, No97, pp33-38
- [6] 金西, 藤崎, 矢野: "地理学習における知識処理", 信学技法, ET92-12, pp. 81-88