

知識検証支援システム

石川 啓子 田中立二 山尾雅利

東芝

1. ま え が き

エキスパートシステム開発における知識の獲得は、大きく分けて知識の収集及びその維持・管理と考える事ができる。この獲得作業において、目的に合致した結果を得るための知識の収集施策や、エキスパートシステム適用の多様化に伴う知識ベースの大容量化や複数の専門家からの知識の獲得などを考慮した知識の整合性管理は重要である。現在、こういった作業を支援するシステム構築に関し様々なアプローチがなされているが、実用に供するレベルにはなかなか到達していない。我々は、ターゲットを診断用エキスパートシステムに特定した知識獲得支援システムの研究開発をしている。その概要は既に報告しているが、⁽¹⁾⁽²⁾ 今回、知識検証支援部分の開発を行ったので、報告する。

2. システム概要

知識検証支援部分は、図1に示す通り、問題解決機構と知識管理機構で構成される。

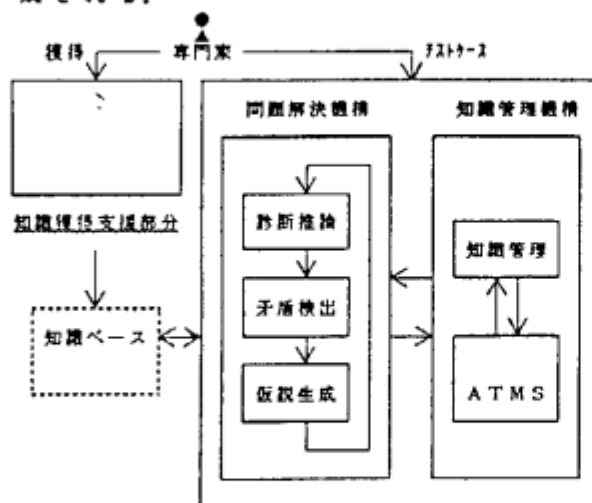


図1 検証システム構成 知識検証支援部分

本システムにおける知識検証は、仮説推論を用いることを特徴としている。ここでの知識検証とは、獲得支援機能で収集した知識を用いて実際に推論を実行し、その正しさを確かめ修正する動的な検証操作である。検証操作では、まず、テストケースを入力として推論を実行する。(図1-診断推論) テストケースとは、目的の診断における原因・結果の典型的なパターンであり、これを満足する様に知識ベースを修正する事が検証操作のゴールである。次に、診断推論での推論結果について、誤りがないかどうかをチェックする。(図1-矛盾検出) 誤りがあった場合には、その誤りに対する知識修正案を作成、修正案の無矛盾性のチェックを行なった後(図1-仮説生成、知識管理機構)、修正知識を用いて、再び推論を実行してみる。このサイクルを続けることにより、知識の誤りをなくしてゆく。

3. 問題解決機構

問題解決機構は、診断推論・矛盾検出・仮説生成という3つの要素を持ち、動的に知識の検証を行なう上での主操作を司る。

(1) 診断推論

目的とするエキスパートシステムと同じ推論系を持ち、テストケースと知識ベースとを合わせて推論を行なう。推論時には、推論情報として、ルールを構成する条件群の成立状況や推論結果を知識管理機構に知らせる。

(2) 矛盾検出

診断推論での推論結果に関して、その中に誤りがないかどうかを検出する。誤りの判断は、矛盾検出知識を用いて行なう。矛盾検出知識としては、診断

領域に無関係に汎用なもの、領域特有のものがある。汎用的な検出知識の代表例としては、「テストケースとして設定した原因結果にそぐわない推論結果である」がある。一方の領域特有の検出知識の方は、例えば、領域の常識に反する判断や現象等である、といった内容が考えられる。矛盾検出情報として、誤りのある知識名や誤りの判断に用いた条件を矛盾状況として知識管理機構に知らせる。

(3) 仮説生成

知識に誤りがあった場合は、知識修正案の作成を行なう。知識修正は、知識を記述している条件項目を、考えられ得る他の条件項目に置き換えることにより行なう。置き換える条件項目を見いだすために、仮説生成知識を用いている。仮説生成知識とは、診断対象領域の定義であり、対象システムのモデルとその診断に関する概念の構成、及びその相互関係を規定している。知識修正案の作成は、誤っていると判断した知識が、この仮説生成知識上のどの部分を条件項目として使っているかを認識し、概念上を検索して、それと関連する項目を抽出、誤りのある知識の当該条件部分と入れ替えて、知識修正案をつくり出す。さらに、知識修正案の中に矛盾を含んでいないかどうかを知識管理機構を使ってチェックし、すでに矛盾とわかっている条件の組合せを持つ知識修正案を廃棄する。

4. 知識管理機構

知識管理機構では、ATMSを利用して、知識採用状況・矛盾知識情報を、知識を記述している条件を1ノードとするネットワークで管理する。知識採用状況は診断推論からの情報より、矛盾知識情報は矛盾検出からの情報より作成する。

5. 検証例

電気系統故障診断における検証適用例を図2に示す。電気系統の故障診断とは、系統において事故時に状況変化が起こったときの原因を推定するものである。

6. あとがき

対象領域の定義(仮説生成知識)を行なうことにより、知識の修正が自動的にできるようになり、さらに矛盾知識管理を利用して修正案増加の抑制が可能となった。今後は、より多くの例で適用評価を行う予定である。

尚、本研究は第5世代コンピュータプロジェクトの一環として、(財)新世代コンピュータ技術開発機構よりの委託により行われたものである。

7. 参考文献

- [1]石川,田中,山尾:"知識獲得支援システム",人工知能学会全国大会,1989
- [2]石川,田中,山尾:"知識枠組みを用いたデータ知識獲得方式",情報処理学会第39回全国大会,1989

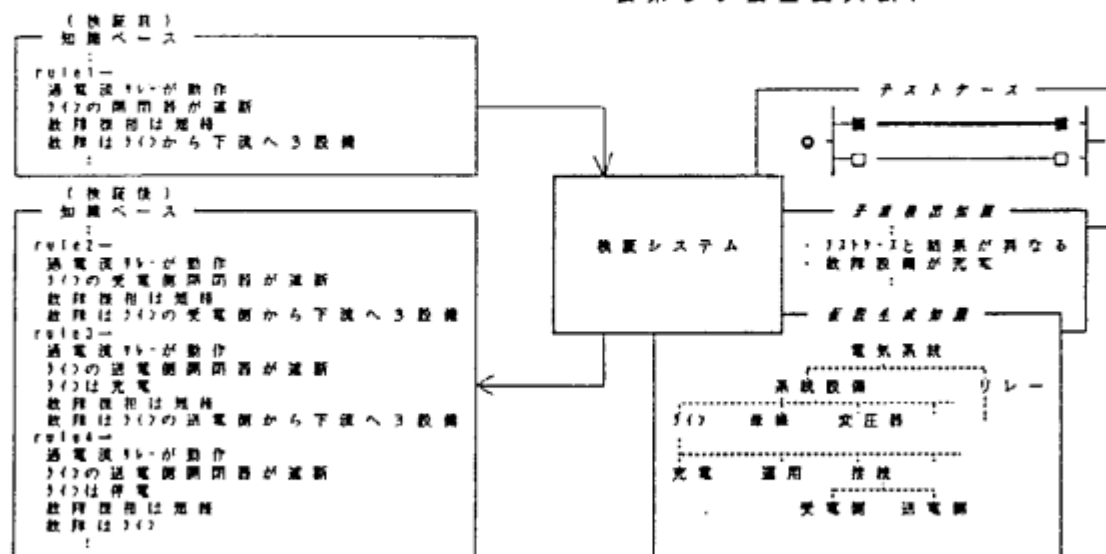


図2 検証例