

3 D-3 第3世代ESシェル(ARES)の全体概要

田中一成 小島昌一 前田猛 小泉善裕
株式会社 東芝

1.はじめに

AIブームは鎮静化し、実用エキスパートシステムの開発が着実に伸びている。エキスパートシステム構築手法が、ソフトウェア開発手法の一つとして、確かな位置づけを得つつある今、エキスパートシステムを構築する上での問題点としてクローズアップされている、知識獲得ボトルネックの問題、エキスパートシステム構築後の知識ベース保守の問題の解決が急務となっている。

これらの問題を解決するアプローチとして、第3世代ESシェルARES(Advanced Real World Expert System Tool)を開発したので報告する。

2.第3世代ESシェルの定義

現在よく利用されているESシェルは、第2世代と呼ばれている。しかし、第3世代ESシェルに関する明確な定義は特に決まっていない。

我々は、第3世代ESシェルの定義を、次の3つの条件が満足されるエキスパートシステム構築・運用支援環境とし、ARESを開発した。

- 1)知識獲得・・・初期知識獲得から知識の洗練化・検証までの知識獲得ステップを支援する機能を有する。
- 2)ドメイン化・・・タスク(診断、計画、設計など問題の型)別問題解決機構、ドメイン知識の付加機能などを用意し、カスタマイズが容易で、開発負荷の軽減が図れる。
- 3)高次推論・・・事例ベース推論、モデルベース推論などの新しい推論パラダイムを備える。

すなわち、第3世代ESシェルは、第2世代ESシェルが汎用的なツールであったのに対して、知識獲得支援機能や事例ベース推論などにより、知識獲得ボトルネックの解消を狙うと共に、容易にドメインシェルにカスタマイズできるエキスパートシステム構築支援環境を提供することである。

3.システム構成

ARESのシステム構成を図1に示す。システム全体の構成としては、5つの階層構造からなる。最下位レベルは第2世代ESシェルで提供していた基本推論機能、第2レベルは、基本推論機能をベースとする汎用問題解決機構で、事例ベース推論(CBR)、モデルベース推論(MBR)などの新しい推論パラダイムの提供、第3レベルは診断型問題、計画型問題などに対するタスク別問題解決機構で、第4レベルが各タスク別問題解決機構の上で動作する知識獲得支援機能であり、第5レベルは各ドメインの知識が付加される構造となっている。ARESでは、この最上段のドメイン知識を差し替えることにより、容易にそれぞれのドメインシェルとなりうることを想定し、この方式を知識カセット機構と呼んでいる。

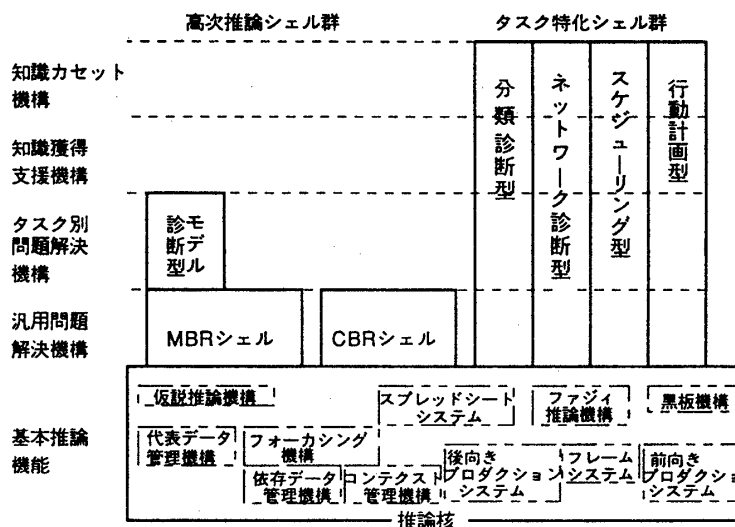


図1 システム構成

ユーザは、各レベルでのツール利用が可能で、問題種類やユーザの技術レベルなどに合わせて使い分け、効率的にエキスパートシステムの開発ができる。

Outline of The 3rd Generation ES Shell (ARES).
Kazunari Tanaka, Shoichi Kojima, Takeshi Maeda, Yoshihiro Koizumi.
TOSHIBA Corp.

4. ARESの特徴

(1) タスク特化シェル群による知識獲得の容易化
 タスク特化シェルとして、分類型診断、グラフ照合、スケジューリング、行動計画の4種類を備えている。[1] 各々は、各対象問題に対する専門家モデルに基づく問題解決機構とその知識表現での知識エディタからなり、この知識表現上でシステムからのインタビュー形式による知識獲得支援機能がある。これらのタスク特化シェル群により現在実用化されているエキスパートシステムの過半数が網羅され、知識獲得支援機能により開発が容易になる。また、知識カセットにより知識の再利用が容易になる。

(2) 新しい推論パラダイムの提供

知識獲得ボトルネックのもう1つの解決方法として、新しい推論パラダイムの提供を行う。経験則が整理されていない問題等に対して、事例を利用して、過去の問題解決から推論したり、設計モデルなど既に存在する情報に基づく推論を可能とする。[2]

また、これらによりロバスタなシステム構築を可能とし、さらにエキスパートシステムとしての適用可能性を広めることができる。

(3) ビルディング・ブロック方式による柔軟性

ARESでは、最下位レベルの基本推論機能でもサポート機能が豊富になっている。機能の豊富さと処理速度の低下のトレードオフを解決するため、ビルディング・ブロック方式によるシステム構築を可能とした。ビルディング・ブロック方式では、対象問題に応じて必要な機能ブロックのみを含む推論エンジンのリンク機能によりコンパクトな高速推論や複雑な推論処理まで可能となる。

(4) メタ・エディタによる保守性向上

従来エキスパートシステムを開発しても、その後の変化に対して知識ベースの保守が難しいなどにより使われなくなるケースがあった。メタ・エディタは完成したエキスパートシステムに対して、各システム専用の知識保守エディタを開発するサポートツールである。専用エディタを用意することによりエンドユーザでも容易に知識の保守が可能となる。

5. 基本推論機能レベルでの主な強化点

タスク別問題解決機構、知識獲得支援、および高次推論に関しては、[1]、[2]で述べ、ここでは推論核レベルでの機能を述べる。

(1) スプレッドシート

知識表現として従来のプロダクション・ルールやフレームに加え、スプレッドシート型データをサポートする。概念的には、それぞれの行がフレームに対応する。各セルには、セル関数を定義することが出来る。

(2) アジェンダ機構

アジェンダ機構は、推論制御を記述するための機構である。シナリオ、競合解消戦略、および割り込み処理の3つの部分から構成される。

シナリオにより、大きな推論の流れを明示的に記述することが出来る。

競合解消戦略に関しても、問題に応じユーザの記述が可能となる。

割り込み処理の対応としては、割り込み処理方法の指定、時刻指定や一定周期での手続き起動の指定などが可能となる。

(3) 仮説推論

仮説推論機能は、問題解決機構と仮説管理機能からなる。仮説管理は仮説コンテキストにより管理する。特徴として、1) 継承関係がなく独立に動作、2) 仮説の組み合わせはユニークとなるよう維持、3) 矛盾ルールによる仮説コンテキストの矛盾管理、4) ルール照合時の仮説コンテキストの自動マージ機能、などがある。

5. おわりに

第3世代ESシェルARESの全体的な構成および特徴について述べた。第2世代ESシェルとしては、ASIREXとTDES3をそれぞれエンジニアリング用途向けと産業向けにと利用してきた。ARESはこれらを統合し、両分野で活用する。そのためプロセス計算機でも実行環境は利用できるようにする予定である。さらに、各タスク特化シェル上の知識獲得機能の充実を図るとともに、応用への適用を進め、知識カセットの充実を図って行きたい。

参考文献

- [1] 荒木 他: 第3世代ESシェル(ARES)における特定問題向けタスク特化シェル群. 情報処理学会 第46回全国大会3D-4, 1993.
- [2] 田中 他: 第3世代ESシェル(ARES)における高次推論. 情報処理学会 第46回全国大会3D-5, 1993.