

エキスパートシステム構築ツール ES/X90(1): - 開発思想.

中所武司* 増位庄一* 近藤秀文* 森 文彦* 原田千秋** 磯辺 寛**
* (株)日立製作所 システム開発研究所 ** 同 ソフトウェア工場

1. はじめに

社会組織の高度化に伴い、製造、金融、流通、教育、医療、交通などの様々な分野で種々の専門家が重要な役割を担っているが、このような専門家の育成は容易ではなく、優れた専門家の数は限られている。そこで、最近では、コンピュータをこれまでのような定形業務ばかりでなく、専門知識と問題解決ノウハウを必要とする非定形業務へ応用するエキスパートシステム開発の試みが活発である。

当初は、専門家の知識の抽出と推論過程のモデル化が比較的容易な産業、医療分野が中心であったが、最近では多種多様な専門家が活躍するビジネス分野へ展開されつつある。そこで、我々は、ビジネス分野を中心とした大規模なシステムを効率良く作成できるエキスパートシステム構築ツールES/X90 (Expert System Tool for 90's: 仮称)の研究開発を行なっている。

2. ビジネス分野向きツールへの要求機能

ビジネス分野では、これまで組織体のなかで無形の財産として担当者個人の頭の中のみ存在していた専門知識やノウハウを共有財産として有形化して利用する手段として、エキスパートシステムは極めて魅力的である[1]。その主な特徴は次のようなものである。

- (a) 適用分野が広範囲にわたり、多種多様である。
- (b) 同一職種 of 専門家が多数存在する。
- (c) 専門家からの知識獲得が段階的に行なわれる。
- (d) システムは大規模なものが多い。
- (e) 従来の情報処理システムと結合して使用される。

従って、エキスパートシステム構築ツールには以下の機能が必須である。

(1) 複合多機能型知識表現

従来のハイブリッド型はフレーム型とルール型の組合せが多いが、本システムではオブジェクト指向概念をベースに、フレーム型、ルール型、述語論理型、手続き型などを加え、ユーザの選択自由度を増やすことにより、多様な知識を最適な形で表現可能とする。但し、「多機能、即、複雑」としないために全体を統合する概念として、全体の知識構造をオブジェクト指向型言語で表現し、個々のオブジェクト記述には複数の表現形式を可能とする2階層モデルを導入する[2]。また、その関連で各種推論方式を用意し、ユーザの選択指定を可能とすることにより、最適な推論制御方式を簡単に実現可能とする。

(2) 専門家自身が入力、保守できる知識獲得方式

エキスパートシステム構築時の最初の難関は、専門家が提示する断片的な知識の集まりを専門家自身またはナレッジエンジニアが形式化、構造化して知識ベースへ入力する知識獲得作業であるが、従来ツールの多くは、通常のプログラムエディタレベルの機能しか支援していない。本システムでは次のような機能を備える。

- (a) 専門家が通常用いている日本語表現による入力誘導
- (b) 知識表現の枠組みの自動表示と穴埋め方式による入力誘導
- (c) 知識ベースの静的解析による不良検出支援

(3) 一時的知識変更と部分推論による迅速な推論検証方式

入力と出力の対応関係が明確な従来の情報処理システムと異なり、エキスパートシステムでは推論結果の真偽を一意的には判断できない。そこで、不十分な推論結果にたいしては、知識ベースや推論方式の試行錯誤的変更を繰り返す必要がある。そこで、次のような機能を設けて、試行錯誤的検証サイクルを大幅に短縮する。

- (a) 知識の一時的変更
- (b) 推論制御方式のユーザ指定機能
- (c) 部分推論機能
- (d) マルチウインドウによる上記機能の組合せ使用

(4) 大容量知識ベース管理方式

従来のデータベースに比べて知識ベースはその使われ方が多様であり、知識間の関係も密である。そこで、知識の階層化記憶方式および統一アクセスインタフェース方式により高応答性と高操作性を実現する。更に従来のデータベース技術との融合により、頻繁な知識の追加、変更に対する保守性、顧客のノウハウ管理に対する安全性、などを配慮することにより、複雑で大規模なエキスパートシステムの知識ベースを簡単に作成、保守可能とする。

(5) 既存システムとの結合

エキスパートシステムは情報処理システムと結合された形で用いられることも多いので、既存のデータベースや既存言語プログラム、あるいは意思決定支援システムなどのアプリケーションプログラムなどとの結合が必要である。例えば、既存のデータベースを知識の一部とみなして利用できるようにすることにより、知識獲得作業を大幅削減する。

Expert System Tool ES/X90(1):-Design Concepts

Takeshi CHUSHO, Shoichi MASUI, Hidefumi KONDOU, Fumihiko MORI, Chiaki HARADA, Hiroshi ISOBE
Hitachi Ltd.

(6) 統合ユーザインタフェース

会話型システム一般の必須条件として、使い勝手の良いユーザインタフェースを実現しなければならない。特に、「多機能、即、熟練者向き」とならないように初心者向き機能を充実する必要がある。そのため、オブジェクト指向概念に基づく統一インタフェースを提供し、初心者から熟練者まで習熟度に応じた操作ができるようにする。

3. 機能概要

本システムのソフトウェアアーキテクチャを図1に示す。各構成要素の機能は以下の通りである[3]。

(1) クラステラ

分野別の知識をその分野の専門家が通常用いている表現形式で入力、保守するための分野別知識エディタであり、日本語の定形文(テンプレート)を簡単に定義しておくカスタマイズ機能がある。

(2) クラスエディタ

本システムの知識表現言語の文法を内蔵し、構文要素の枠組みの自動表示と穴埋め方式による知識入力誘導により、詳細な文法規則を知らなくても知識の入力、保守が可能になる。

(3) アナライザ

知識ベースの静的解析を行ない、知識オブジェクト間の階層関係、メッセージ送受信関係、クラスインスタンス関係などや1つのオブジェクト内のスロット、ルール、述語メソッドなどの知識一覧を表示すると共に、その表示画面のオブジェクトを指定して他の機能の呼出しができる。

(4) トランスレータ

ソースプログラムを実行可能コード(中間語)に変換する。但し、本機能は必要に応じて自動的に起動されるため、ユーザが直接指示する必要はない。

(5) インファレンサ

実際の推論実行を行なうと共に種々のデバッグ機能を提供する。

(6) スロットエディタ

推論の実行途中で一時的に知識を変更して再実行(部分推論)できる。

(7) 知識ベースマネージャ

オブジェクト単位を基本とした統一インタフェースによる知識ベースの管理をおこなう。更に既存のデータベースを知識の一部とみなして利用することにより、知識獲得作業を大幅削減する。

(6) ステージマネージャ

活性化された知識オブジェクト群をステージ上で管理し、開発環境が提供する各機能を統合的に利用可能とする。

(9) システムマネージャ

システム全体の制御を行なうと共に、開発環境、利用環境、保守環境の選択や知識ベース管理に関するユーザインタフェースを提供する。

4. 利用形態

エキスパートシステムの開発形態は、従来のソフトウェアの場合と大きく異なり、まず簡単な知識を少し入れて動かしてみるという味見を行なう。次に公知に近い知識を適当に加えながらプロトタイプを作成する。最後に、秘密性の強い知識を専門家自身が入力、保守することにより、実用システムを作り上げる。

本システムは、このような試行錯誤的、段階的な開発を効率良く行なうために、「ちょっと使ってみる」とか「ちょっと変えてみる」ことが簡単にできるような機能を充実させた。(Adjustabilityの実現)

5. おわりに

本システムは、日立のクリエイティブワークステーション2050上で研究試作したものであり、既開発システムへの適用により、所期の目的を達していることを確認した。

参考文献

- [1] 増位ほか:ビジネス分野でのエキスパートシステム構築ツールの具備要件に関する一考察,情報処理学会第34回全国大会、2J-6,1369-1370.
- [2] T.Chusho, et al.; A Multilingual Modular Programming System for Describing Knowledge Information Processing Systems, the 10th World Computer Congress IFIP'86, 903-908.
- [3] 増位ほか:エキスパートシステム構築ツールES/X90 (2)-(9),本論文集 3N-3,3N-10.

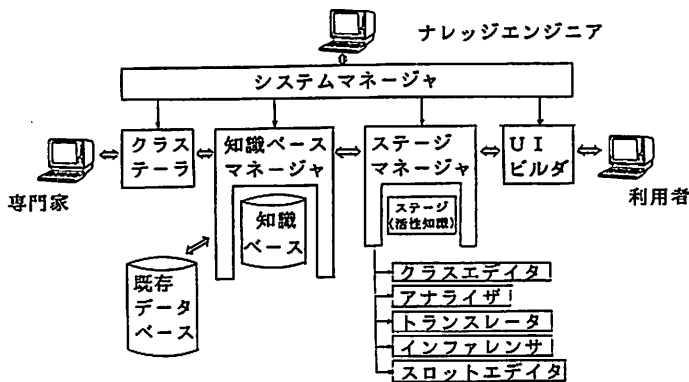


図.1 エキスパートシステム構築ツールES/X90のソフトウェアアーキテクチャ