

エキスパートシステム開発支援ツールMASTER (1)

4B-2

概要

好川 哲人, 宮元 慎一, 村田 良一
三菱重工業(株) システム技術部

1. はじめに

分類型の知識システムは異常診断や、信号解析、制御など幅広く利用されている。また、ある種の設計型の問題は分類型の問題に帰着できる。このような観点から、分類型の知識をきめ細かく表現でき、多様な推論の出来るツールの果たす役割は大きい。

MASTERは、ルール型プログラミングパラダイムの下で、オブジェクト指向の概念に基づき、分類型の知識を多様に扱うように設計されたツールである。本稿では、MASTERの概要について述べる。

2. MASTERの構成

MASTERにおける基本概念は、知識とタスクである。知識は一般に言う知識であり、タスクは知識ベースによる推論プロセスの集合である。MASTERは、知識の編集とタスクの生成を支援し、タスクを実行するシステムである。

MASTERの開発環境は図1のようなシステム構成になっている。すなわち、セッション管理システムの下に

- (1) 知識編集サブシステム
- (2) タスク編集サブシステム
- (3) タスク登録サブシステム

の3つのサブシステムが置かれている。ユーザは、これらのサブシステムと対話をしながら、知識ベースの編集、タスクの設計(推論ロジックの設計)、タスクの登録(オブジェクト指向プログラミング)を行う。それぞれのサブシステムの概略機能は以下の通りである。

(1) セッション管理システム

メニュー方式でユーザの知識編集、タスクの設計、タスクの登録を管理する。

(2) 知識編集サブシステム

知識ベースへの知識の格納、参照、更新を行うためのサブシステムである。

(3) タスク編集サブシステム

対話型で推論方式や適用する知識ベースを指定しながら、タスクを設計するためのサブシステムである。

(4) タスク登録サブシステム

タスク編集サブシステムで設計されたタスクを登録する。

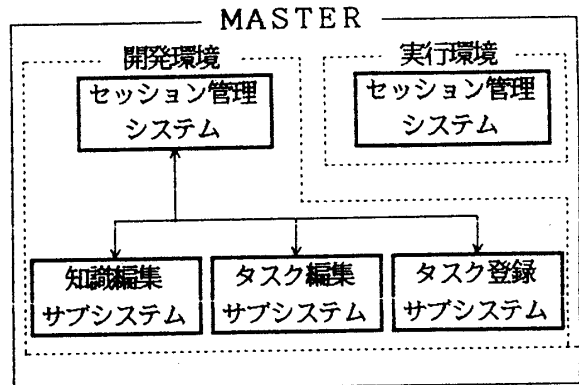


図1 MASTERのシステム構成

また、MASTERの実行環境は登録されたタスクを実行するインタプリタである。

以下では、知識表現、知識編集、タスク編集、タスク登録について説明する。

3. 知識表現

MASTERでは、ルールとフレームにより知識を表現し、それらを利用した推論を統合するタスクをオブジェクト指向のフレームワークにより表現している。

(1) タスクの表現

タスクは、関連タスク、メソッド、タスクワーキングメモリ(WM)からなる。さらに関連タスクは上位タスク、下位タスク、メソッドはプリメソッド、推論メソッド、ポストメソッドから構成され、全体はこれらをスロットとするフレームとして表現されている。

上位タスクスロットには、現在実行中のタスクの推論メソッドが開始される前に必ず実行されるべきタスク名、下位タスクスロットは推論メソッドが終了した直後に実行されるタスク名が記述されている。これらのタスクと実行中のタスクの間では、タスクWMを共有できる。

推論メソッドは、推論プリミティブと適用される知

識ベースの組合せの実行順序を記述したものである。

(2) フレーム知識

基本的にはルールの中から参照されるデータを記述するための知識表現であるが、データ構造としては本システムのすべてのデータの内部表現はフレームで記述されている。フレームには表現するデータの構造を記述するクラスフレームと、その様なデータ構造の具体例を記述するインスタンスフレームの二種類がある。クラスフレームのスロットにはスロット値やスロット値の継承方法に対する制約を記述するファセットや、デモンを記述するファセットを定義できる。デモンには、if-added、if-needed、if-removed の三種類がある。

(3) ルール型知識

ルール型知識は ①分類型ルール、②ファジー型ルール、③集合型ルール、④仮説型ルール、⑤実行型ルール の5つに大別される。詳細については、[1]、[2]で述べる。

①から⑤はすべてルールであるが、因果関係を考える単位要素が全く異なっており、分類型知識の表現パラダイムとしては全く別のものになっている。

(4) 知識セット

フレームやルールはフレームセットやルールセットとして一纏めにして取り扱えるようになっている。知識セットは注目する範囲を限定するための仮想的な仕切りである。

4. 知識編集サブシステム

知識ベースへの知識の格納、参照、更新を行う知識ベースハンドラ、知識ベースハンドラとユーザの間のインタフェースを取る知識ベースエディタ、知識ベースの動的デバッグを支援する知識ベースデバッガなどの機能がある。

5. タスク編集サブシステム

タスク編集サブシステムは、対話型で試行錯誤しながらタスクを設計するためのサブシステムである。このサブシステムでは、知識ベースや推論プリミティブを対話型で指定しながら、推論を行う。このために、ワーキングメモリ(WM)には、推論プリミティブに対応するもの(ローカルWM)と、タスク(すなわち、一連の推論)に対応するもの(タスクWM)と、タスクで共有できるもの(グローバルWM)の三種類がある。図2にタスクと推論の関係を示すが、このサブシステムは個々のタスクを設計するためのものである。タスク全体の構成は、次に述べるタスク登録サブシステムで定義する。また、推論プリミティブの詳細については、[1]、[2]に述べる。

細については、[1]、[2]に述べる。

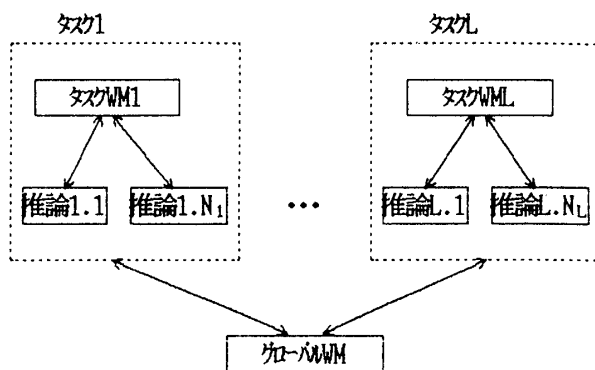


図2 推論とタスク

6. タスク登録サブシステム

タスク登録サブシステムでは、タスク編集サブシステムで設計、検討した一連の推論をタスクとして登録し(プログラミング)、さらにタスク間の通信の手順を決定する。タスク間の通信の方法としては、グローバルWMを利用する方法と、タスクのポストメソッドの中で、他のタスクにメッセージを送るような処理を記述するかのいずれかである。

登録されたタスクは、全体としてオブジェクト指向プログラムになり、MASTERの実行環境で実行される。

7. おわりに

MASTERの概要について説明した。このシステムは、現在IBM3090や数種のEWS上に実現されており、解析支援システム[3]やプラントの診断システム[4]に適用されている。本稿では触れていないが、マンマシンインタフェースはタスクの一つとして記述するようになっており、環境に応じて自由なアプリケーションインタフェースの構築が可能である。

参考文献

- [1] 宮元他: エキpertシステム開発支援ツール MASTER (2), 本大会 (1989)
- [2] 宮元他: エキpertシステム開発支援ツール MASTER (3), 本大会 (1989)
- [3] Tanaka, T, et al: An Expert Consultant System for Structure Analysis, Proc. CAPE-89 (1989)
- [4] 宮崎他: PWRカント水質監視診断システムの概要, 63年度火力原子力発電大会予稿 (1988)