

エキスパートシステムのための実時間推論データベースシステムの設計

3D-10

- 推論アルゴリズム -

小野 智弘

西山 智

小花 貞夫

鈴木 健二

国際電信電話株式会社 研究所

1. はじめに

筆者らは、網管理分野等におけるエキスパートシステムを構築するために、大量のデータ(WME:Working Memory Element, 推論に用いる事実)を扱え、実時間応答を実現した推論機能を持つデータベースシステムの開発を行なっている[1]。本システムでは、LEAPS アルゴリズム[2]を拡張して外界からの WME の変更に対して実時間で応答し、かつ永続的 WME を扱うことができる推論アルゴリズムを採用している。本稿ではこの推論アルゴリズムの概要を報告する。

2. LEAPS アルゴリズム

一般にエキスパートシステムでは図1の例に示すようなルールと WME を用いて、以下の処理を繰り返す認識-実行サイクルによって目的の動作を実行する。

[マッチング] CE(Conditional Element:WME の満たすべき条件)と WME を照合して発火可能なインスタンスエーション(実行可能なルールと、対応する WME の組)を見つける。

[競合解消] 実際に発火させるインスタンスエーションを選択する。

[ルール実行] RHS(Right Hand Side:アクションの並び)を実行する。

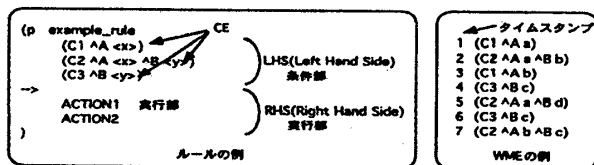


図1: ルールと WME の記述例

LEAPS は、発火する優先度の高いものから順にマッチングを行ない、発火可能なインスタンスエーションを見つけると同時に発火させるアルゴリズムである。図2(a)に示すように、CE 毎にαメモリ (AMEM) を設け、各 CE にマッチした WME のタイムスタンプ (WME をユニークに識別するタグ) と属性 (WME の内容) を格納する。また、シード (推論の起点) とすべき WME を指

“Design of Database System with Real-Time Inference Mechanism for Expert Systems-Inferencing Algorithm-” by Chihiro ONO, Satoshi NISHIYAMA, Sadao OBANA and Kenji SUZUKI, KDD R & D Laboratories

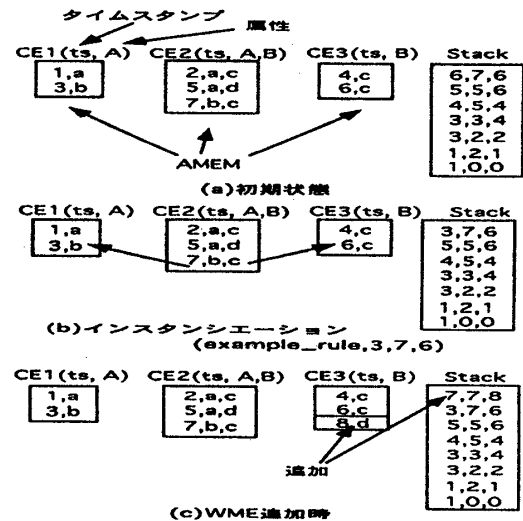


図2: LEAPS アルゴリズム

定するためにスタックを設け、マッチングの途中結果や新たに追加された WME のタイムスタンプの組をプッシュする。

例えば、スタックの最上位 (図2(a)では(6,7,6)) をポップしてマッチングを始め、発火可能なインスタンスエーション (example_rule, 3,7,6) を見つけた時点で途中結果 (3,7,6) をスタックに保存し (図2(b))、RHS を実行する。その後スタックから次のシードをポップし、マッチングを再開する。RHS の実行によって WME が追加された場合は図2(c)に示すように、AMEM とスタックへ WME のタイムスタンプを追加することでマッチングに反映させる。

3. LEAPS アルゴリズムの適用性

3.1 LEAPS の利点

- (1) RETE[3]や TREAT[4] に比べて高速である[2]。
- (2) RETE や TREAT が、競合解消の完了までは外部からの割り込みをかけることができないのに対して、LEAPS は発火可能なインスタンスエーションを見つかる度に発火させるアルゴリズムであるため、マッチング中に割り込みをかけることができる。

3.2 LEAPS への拡張の必要性

LEAPS を実時間推論データベースへ適用する際には、以下の2つの拡張を行なう必要がある。

