

題名	知識獲得支援システム EPSILON/One
目的	<p>専門家から対話的に知識を獲得する知識ベース構築支援システムを実現する。また、上記システムのための知識獲得向きオブジェクト指向知識表現及び、知識抽出・リファイン方法を研究する。</p>
概要及び特徴	<p>知識ベースの構築は、非常に困難な作業であり、知識獲得のボトルネックと呼ばれている。これは、知識獲得のための知識表現や知識抽出・リファイン方法が整備されていないためである。</p> <p>知識獲得支援システム EPSILON/One は、このボトルネックを解消するために、以下の機能を実現している。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 専門家の問題解決モデル(専門家モデル)の構築と具体化機能 ジェネリックオペレーションと呼ぶ機能分類されたルールにオブジェクト指向を導入した知識表現および、オペレーション単位で知識抽出を行うプリポスト法 (2) 知識のリファイン機能 異なる知識表現を用いたリファイン法 (3) 知識の変換機能 獲得した知識の ESP のオブジェクト表現への変換 (4) 知識ベースの評価機能 知識ベースの動的評価
構成	<p style="text-align: center;">知識獲得支援システム EPSILON/One(PSI上に実現)</p>

EPSILON/Oneは専門家モデルとプリ・ポスト法に基づく知識獲得支援システムである。EPSILON/Oneの知識獲得プロセスは知識抽出、リファイン、評価である。各々のプロセスをそれぞれIC診断、PSIネットワーク障害診断、歯車の設計を例題にデモンストレーションを行う。各デモンストレーションでは、EPSILON/Oneが専門家との対話によって各例題の知識ベースの抽出、リファイン、評価を行う。

専門家モデルの特徴としては下記がある。

- ・オペレーションをオブジェクトとして表現するオブジェクト指向表現
- ・プロダクションルールを機能的な面から見たオペレーションの表現
- ・オペレーション処理対象要素のフレーム的な表現
- ・メタ知識に関する表現

プリ・ポスト法とはあるオペレーションに関係する前後（プリ・ポスト）オペレーションの連想を専門家に促すことによってオペレーションを獲得し、そしてオペレーションの構成要素であるエバリュエータ（属性、属性値、評価式）と要素の獲得を行う手法である。下記に処理概要を述べる。

stage 1 : 問題解決全体構造の抽出

オペレーション、オペレーション関係

stage 2 : エバリュエータの抽出

個々のオペレーションの問題解決の知識の抽出

stage 3 : 要素とその属性の抽出

(1) 抽出

専門家の知的作業の知識抽出をプリ・ポスト法、専門家モデル、及びツリー型グラフィックエディタを用いて、IC診断問題を例に示す。

① IC診断問題概要

診断対象IC総での候補に対して、発熱状態にあるICで大まかに絞り込みを行い、次に絞り込んだICの電流測定を行って故障ICを同定する一連のIC診断作業の知識抽出を行う。300 mA以上の電流が流れているICを故障ICとする。抽出される内容としてはオペレーション、オペレーション間のプリ・ポスト関係、オペレーションのタイプ、エバリュエータ（属性、属性値、評価式）、入力オペレーショングループ名、要素名とその属性値である。図1のオペレーション群で表現される専門家モデルの知識抽出を行う。

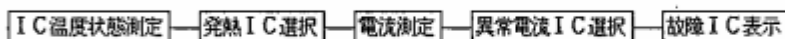


図1 IC診断のオペレーション群

②抽出手順

step 1 : コマンド抽出のセレクト（知識の抽出を開始）

step 2 : 初期オペレーションの抽出

step 3 : プリ・ポストオペレーション、プリ・ポスト関係のウィンドウ上での抽出（連想的にオペレーションを抽出）

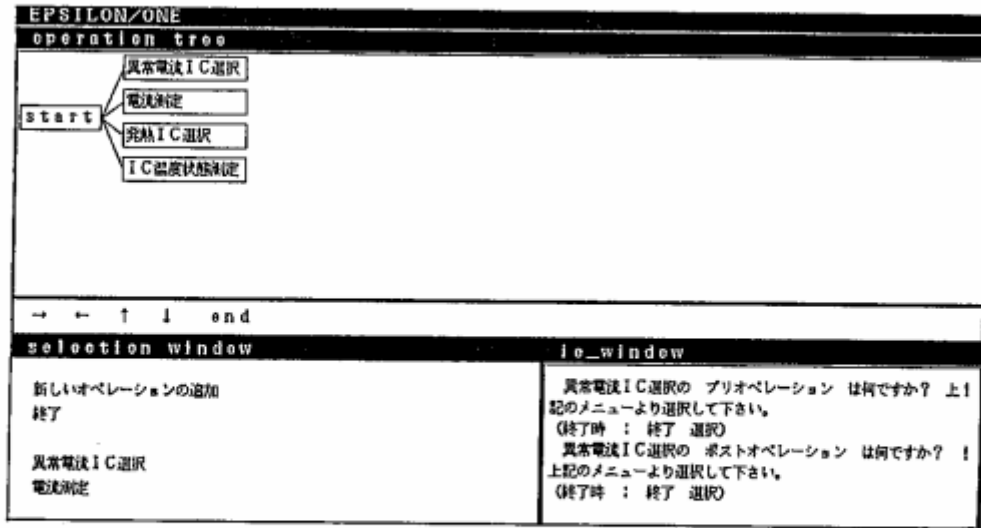


図2 プリ・ポスト法による抽出画面

- step 4 : オペレーションタイプの抽出 (7種類のオペレーションの中から選択する)
- step 5 : 入力要素グループの抽出 (オペレーションの処理対象の抽出)
- step 6 : エバリュエータの抽出 (評価式/条件式の抽出)
- step 7 : 要素抽出 (オペレーションの処理対象要素の抽出)
- step 8 : 要素の属性抽出

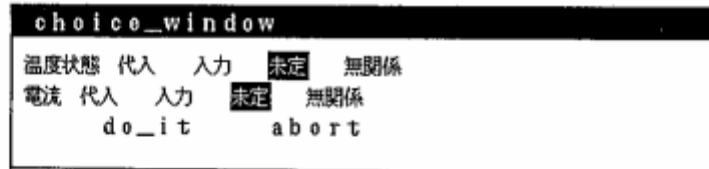


図3 要素属性抽出画面

(2) リファイン

専門家モデルと構造情報知識ベースの二つの知識ベースの要素の比較による専門家モデルのリファインをPSIのネットワーク障害診断問題を例に示す。

①PSIのネットワーク障害診断概要

PSIのネットワークの障害原因はPSIのネットワーク機能を構成する装置、ソフト、システム・パラメータ等である。プリ・ポスト法によって獲得されたPSIのネットワーク障害原因同定知識ベース (専門家モデル) とPSIのネットワーク構成要素 (構造情報知識ベース) の要素の比較によってプリ・ポスト法による抽出漏れ要素の検出を行い、part-of階層とウィンドウを用いてリファイン支援を行う。

以下のリファイン手順では、図4のオペレーション群で表現される専門家モデルの要素と図5で表現される構造情報知識ベースの要素の比較によって、PSI-88 (PSI-88号機の略) のデバイスパラメータの抜け落ちが検出され、その要素の獲得支援が行われる過程を示す。



図4 PSIネットワーク障害診断問題のオペレーション群

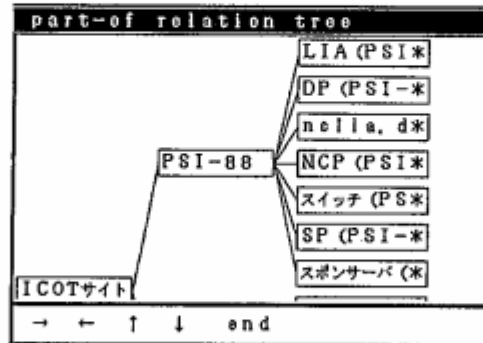


図5 PSIのネットワーク機能構成要素

②リファイン手順

- step 1 : 知識ベース (専門家モデル) のロード
- step 2 : コマンド リファインのセレクト (リファンモジュールの起動)
- step 3 : 構造情報知識ベースのロード
- step 4 : サブコマンド要素比較法のセレクト (リファイン処理の開始)
- step 5 : 各知識ベースの要素比較によるPSI-88のデバイスパラメータの抜け落ちの検出
- step 6 : 抽出漏れ要素のpart-of関係tree上での位置を表示
- step 7 : 抽出漏れ要素と同階層にある要素の属する場所のアドバイス

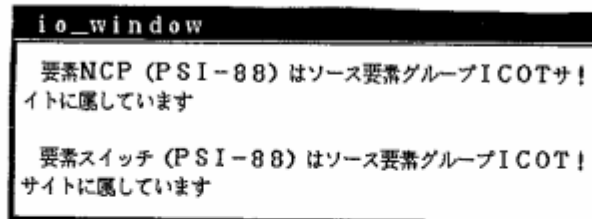


図6 要素付加支援アドバイス

- step 8 : 専門家モデル内のソース要素グループに属する要素表示
- step 9 : 専門家による抽出漏れ要素の属する場所の決定
- step 10 : 抽出漏れ要素の属性値抽出

(3) 評価

入力要素グループ情報のAND/OR情報とプリ・ポスト情報を活かした推論制御を行う推論エンジンによる専門家モデルの実行を歯車による減速機的设计問題を例に示す。

①歯車の設計概要

大歯車と小歯車のライブラリ内の要素を組み合わせる歯車を作り、歯車の減速比によって作られた歯車の選択を行う知識ベースの評価を行う。ここで、大歯車のライブラリは1個、小歯車のライブラリは1個あるとする。図7は歯車設計の専門家モデルのオペレーション群、図8は入力要素グループ図である。



図7 歯車の設計のオペレーション群

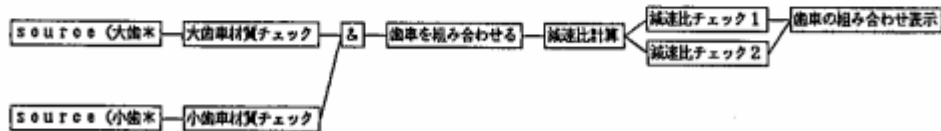


図8 入力要素グループ図

②評価手順

- step 1 : 知識ベースのロード
- step 2 : コマンド評価-実行の選択 (推論モジュールの起動)
- step 3 : 最初に実行するオペレーションの指定



図9 専門家モデルの推論画面

- step 4 : 解の表示

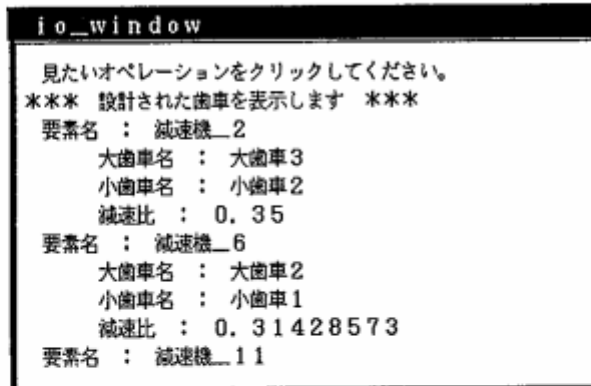


図10 解の表示画面

step 5 : バックトラック

step 6 : 別解の表示