

ディジションラティスに基づく診断型エキスパートシェル

5D-6

— その『すがた』 —

大石 和弘、中島 淳、原 裕貴、吉田 裕之  
(oishi,njima,hara,yuki@flab.fujitsu.junet)  
富士通研究所

1. はじめに

画家は心の中のイメージをより忠実にキャンバスに描こうとする。夕日に白鳥が似合わなければ、トンビに換えてみる。もし、夕日の橙色が薄いときは少し赤い色を足してみる。

診断の専門家は、頭の中の論理構造をより忠実にディスプレイ上に描こうとする。誤った知識が見えたならば、正しい知識に換えてみる。もし、訴えが甘いときは少し強い調子で訴えてみる。

De Laは専門家にキャンバスを提供する。キャンバスがどんな構造になっているかは気にしないでよい。自分が思ったことを思ったままに表現することだけを気にすればよい。それはあたかも知識の断片をキャンバスに切り張りする気分で。

本稿では、診断型エキスパートシェルDe Laのユーザーインターフェースおよび振る舞いについて報告する。

2. De Laの外観

2.1. 画面構成

操作画面は、5つのプリミティブからなる。

- a. 質問ウィンドウ (Qa) : 質問項目の表示
- b. 観測ウィンドウ (Ob) : 観測状況の表示
- c. 候補ウィンドウ (Su) : 候補原因の表示
- d. 棄却ウィンドウ (Ok) : 棄却原因の表示
- e. 入力ウィンドウ (In) : テキストの入力

必要に応じてこれらの画面構成を自分流に変えることができる。たとえば、診断実行時にはQaとSuを表示し、その他はアイコン化しておく(図1)。そして、回答した観測値を確認したい時はObを展開し、診断知識のデバッグが必要な時はOkを展開する。

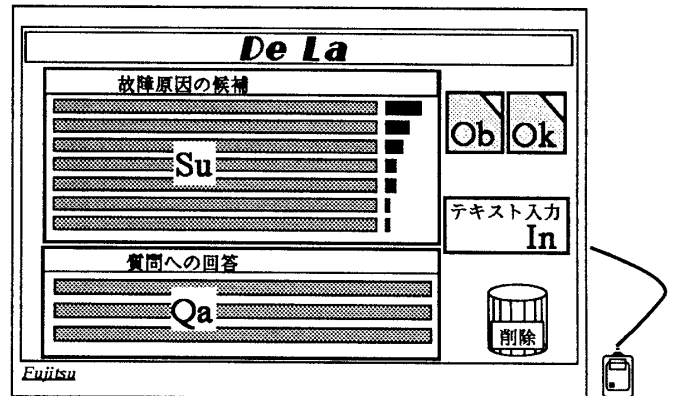


図1 画面構成

2.2. 操作

個々の診断知識はオブジェクトとして表示されているので、ほとんどの操作はマウスで行える。たとえば、質問への回答や診断知識のデバッグ(指定、移動、削除、確信度の修正)等である。

3. 診断

診断は、質問への回答により進められる。

3.1. 質問への回答

まずDe Laは最適な質問を提示する。この質問に回答すれば効率良く故障原因を絞ることができる(質問をマウスでクリックすると回答値がポップアップメニュー形式で表示され、それを指定する)。また、任意の質問に回答することもでき(この際の質問の検索は、スクロールやキーワード入力により行う)(図2)、回答した観測値はObに追加表示される。

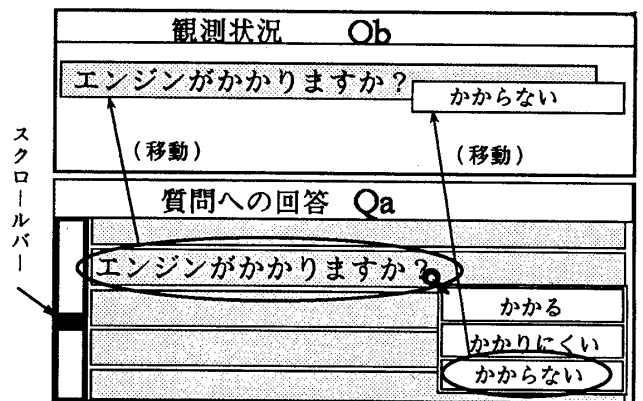


図2 質問への回答 (QaとOb)

A Diagnosis Expert Shell based on Decision Lattices (2)  
Kazuhiro Ohishi, Jun Nakajima, Hirotaka Hara,  
Hiroyuki Yoshida  
FUJITSU LABORATORIES LIMITED

なお、一度に複数の回答が可能であり、取り消したり言い直したりすることもできる。Obが更新されると自動的に診断が起動される。起動中であっても、Obを更新することが許される。De Laは最新の観測状況だけを診断しようとするのである。

3.2. 診断の実行

診断実行後、観測状況に基づいて、確信度付きの候補原因と棄却原因が提示される(図3)。

故障原因の候補 Su	
チョークの作動不良のため混合比が適性でない	40
エンジンオイルの粘度が高すぎて回転しにくい	20
バッテリー充電不足または、不良	20
スタータの故障	15
コイルの断線	5

棄却された原因 Ok	
サイドブレーキがかかったままになっている	
ブレーキ系統の作動不良でブレーキを引きずっている	

図3 診断結果 (Su,Ok)

このとき、ユーザはいくつかの機能によりサポートされる。第一に、観測状況から演繹される観測値があれば、自動的に観測状況に加えられる(図4中(1))。第二に、観測状況の中での観測値同士の矛盾がチェックされ、矛盾があれば該当する観測値を回答し直すか取り消すように指摘される(図4中(2))。第三に、最適な質問が再度提示され、既に回答した観測値と矛盾を起こす回答値は insensitive (入力禁止状態) にされる。

観測状況 Ob	
ホイールキャップが熱くなっているタイヤはありますか?	ない
燃料計を確認してください?	正常
スタータがまわりますか?	まわらない
エンジンがかかりますか?	かかる
オイルが流れているか確認してください?	流れていない

まわる	削除
まわらない	

図4 観測状況 (Ob)

4. 診断知識のデバッグと獲得

診断結果(観測状況から導かれた候補原因と棄却原因)が、専門家の見解と異なる場合は、診断結果を自分の見解に修正する。

たとえば、診断結果を見た時、候補原因にあり得ない原因があるときには、その原因を削除する。また逆に、候補原因に定義し忘れた原因がある場合には、新たな原因を追加する。さらに、確信度を修正することもできる。

このとき、専門家いくつかの機能によりサポートされる。第一に、診断知識(SuやOk)を修正したとき、観測状況があまりに特殊すぎる(観測状況が多い)場合は、その候補原因を観測状況の一部分で説明できないかを質問される(一般化の提案)。該当する観測値を指定することにより応えることができる(図5)。これにより、診断知識の冗長性を抑えることができる。第二に、診断知識を削除しようとする際には、適当な観測値を観測状況に付け加えることにより、その候補原因の説明がつくか否かの質問をされる(特殊化の提案)。これにより、削除しようとした診断知識を再利用できる。第三に、定義した診断知識の間に矛盾があれば、矛盾を指摘される。矛盾をしていない方を指定することで解消することができる。これにより、診断知識間の無矛盾性が保存される。

専門家は、各観測値に対しマウス操作を行うことによりDe Laからの提案や指摘に応えることができる。

観測状況 Ob	一般化: 指定
スタータは回りますか?	よく回る
エンジンはかかりますか?	かかる
燃料の減り方は正常ですか?	多すぎる
エンジンの力はどうですか?	正常
アイドリングの回転数は正常で	高い

図5 一般化の提案 (Ob)

このように、これらの機能にはデバッグとともに知識獲得としての性質があり、専門家がこれらの機能を利用すると、必然的かつ合理的に診断知識が蓄積される。

5. おわりに

われわれは、De Laというキャンパスをイメージしたエキスパートシェルを開発してきた。今後も、さらに「ユーザフレンドリなシェル」を実現するために、理論的な検討と並行し、よりよいユーザーインターフェースの検討を進めてゆく。