

深い知識利用局面において必要とされる

7G-1

ユーザインタフェースについて

浅見 徹 橋本 和夫
国際電信電話株式会社研究所

1. はじめに 現在のエキスパートシステムの一般的特徴は、経験的あるいは直感的な知識を基調とする知識ベースに、浅い推論を施して得られる結果を利用することにある。従って、このような浅い推論が失敗した局面における支援機能に関する考慮が欠けていると、実験室レベルから実用レベルへ移行させる場合の障害になることが多い。ここでは、開発を進めているエキスパートシステムX28S[1][2][3]において採用している、深い知識を利用する際のオンラインヘルプの方式とパケットレベルインタプリタの役割、及びそれを実現するために必要となるテキスト等の表示データをソースプログラムと一括管理する方式について概要を述べる。

2. エキスパートシステムX28S CCITT勧告X.28関係のプロトコル^[4]はパーソナルコンピュータを公衆データ網に接続するための最も一般的手順であり、調歩式端末を公衆パケット交換データ網に接続する手順を記述している。この中には、PADコマンド信号等、網の効率的利用のためにユーザが先ず最初に修得しなければならない知識を始め、図1に示す事項が記載されている。このような知識を基にユーザは、各自のアプリケーション（リモートコンピュータアクセス等）に応じたパラメータ設定をし、その環境で通信を行なう。しかし、設定が適切でないと通信が切れたり、アプリケーションプログラムがハングしたりと行った障害が発生する。図2にダイナテック社のMULTI-PAD.25を用いて通信する場合の典型的通信障害とその障害復旧に必要な知識を示す。

本システムでは、ユーザとのインタラクションは、メニュー形式であり、マウスあるいはキーボードからの入力により選択させることにしている。トップメニューでの表示内容は、(1)パッドパラメータ（プロフィール）の設定、(2)パッドサービス信号の解析（診断）、(3)パケット交換入門（CAI）、(4)電子掲示板から成る。ここで、電子掲示板機能は、バグ情報など機能面でのユーザの要望事項を吸い上げるのに必要であるばかりでなく、システムに未知のプログラムに関する情報をシステム管理者に迅速に伝達し、システムを常にアップトゥーデイトな情報を持った状態に維持するために必要不可欠の機能である。

3. パケットレベルインタプリタ 図2の細枠で示した経験知識との整合がとれず、太枠で示したプロトコル仕様レベルの知識しか利用できないときにでも、システムをユーザの問題解決に利用できるようにするため、本システムには、図1で示した知識以外に、CCITT X.25プロトコルのパケットレベルの知識を埋め込んでいる^[4]。浅い推論が失敗したときに深い知識による推論を加えたい場合には、その種の知識の実現は一般にかなり困難な場合が多いが、この場合は、図3で示すようなFSM(finite-state-machine)で記述されたプロトコル仕様があるため、ある程度の実現が可能である。ただし、要求仕様の立場は採っていないため、プロトコルX.21に記載されているFSM表記をそのままルールベース化したパケットレベ

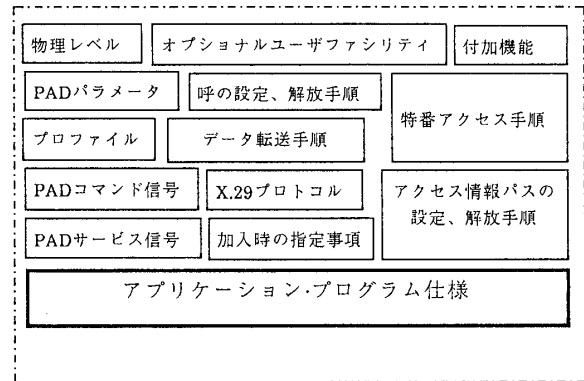


図1. CCITT X.28周辺知識の構成

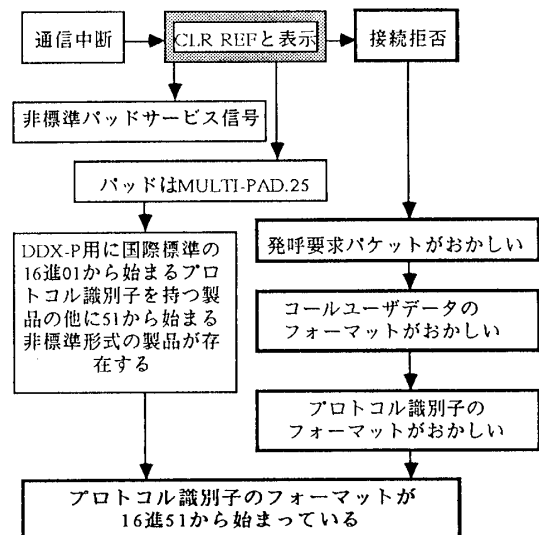


図2. 典型的通信障害時の原因推定の流れ

ルインタプリタとして、知識を実現している^[5]。

診断モードにおいてパケットレベルインタプリタを用いれば、任意の障害状態からノードを一步一步遡りその時点での可能な受信パケットや各種のシステムパラメータの状態を前述のオンラインヘルプ機能によって知ることにより、障害の理由を何通りかの一つに限定することができる。ただし、FSMをトレースする能力は自動的なものではなく、ユーザとの間で逐次的に行なわれるものである。これは、変数のバインド等の問題によりトレースを続行することが不可能なことがあるためである。

4. オンラインヘルプの役割 図2から分かるように、種々の専門用語が入り込むため、この種のシステム

What to Do After Shallow Inference of An Expert System Fails?

Tohru ASAMI, Kazuo HASHIMOTO

KDD R.&D. Labs.

とユーザとの接点では何らかの用語説明機能を設けないと、システムの出力を理解させユーザの問題解決に資することができない。また、システムの操作の大半は、メニュー画面を見、それに応じた入力を選択することにあるため、この部分の操作性がシステムの評価を決定する重要な要素になる。

そのため、ウィンドウ間のマウスによるカット&ペーストを用いて、表示された任意のテキストを辞書引きしてヘルプウィンドウに意味を（図及びテキストを用いて）表示する機能、及びテキストあるいは図示されたオブジェクトをマウスで指示することにより他のヘルプウィンドウにそれらの意味を図及びテキスト表示するといったヘルプ画面の階層化機能を設けることにより、全てのメニューで柔軟な用語説明能力を持たせている。この結果、初心者にもかなり高度な内容の文を理解できるようになっている。特に、専門用語を使用せざるを得ないパケットレベルインタプリタモードで有用である。

5. プリプロセッサとテキスト管理 本システムでは、UNIXワークステーション上で動作させることを目的に、通信関係知識はOPS83、その他のユーザインタフェースについてはC及びX-Windowを用いた構成を採用しており、知識は一旦コンパイルしてから実行される。ヘルプテキストを実現するには、OPS83では、シンボルを使うのが一般的であるが、余り長いストリングを表すことはできない。そこで、ストリング処理はCで記述することが考えられるが、その場合、知識を記述するルールベースプログラムとその用語説明部が別のファイルになってしまうため、プログラムのデバッグやバージョン管理をすることが難しくなる。

そのため、OPS83プログラムの中に、用語の説明や、図示に必要なデータを挿入できるようにし、それから必要なプログラムを生成するため、OPS83の前段にプリプロセッサを設けることにした。プリプロセッサの役割は、Cのそれに準じた文字列置換のほか、ソースプログラムから、図4に示すようにOPS83プログラム部と、オンラインヘルプ部の主要な機能である辞書引きプログラム部、図形表示を実現するためのグラフィックインタフェース部を分離することにある。辞書引きプログラム部は、UNIXのDBMを用いたCプログラム、グラフィックインタフェース部はX-Windowを用いたCプログラムである。

この結果、SCCS等の標準的なUNIXのソースコード管理プログラムによってテキストとOPS83プログラムを一括管理できるため、デバッグやバージョンのコントロールが容易になっている。

6. まとめ CCITT X.28プロトコル関連技術を対象にして、浅い経験的知識を基にした推論が失敗した場合に、有限状態オートマトンとして勧告に記載されている仕様（深い知識）のインタプリタ、及びその動作に関してテキスト及び図形表示によって説明できるオンラインヘルプ機能からなるハイブリッド型の支援システムが有効であることを示し、さらにこのようなテキスト及び図形をルールと一括管理するための、プリプロセッサに関して述べた。本システムの規則はOPS83、図形表示はX-Window、辞書引き等の検索はUNIXのDBMを用い、SONY NEWS上で実現されている。

7. 終わりに 日頃ご指導いただくKDD研究所小野所長、山本次長、武田室長知能処理研究室の、並びに皆様に深謝いたします。

8. 参考文献

- [1] 浅見、橋本：“エキスパートシステムX28Sの検討,” 61年度信学会通信部門全国大会、515.
- [2] 浅見、橋本：“通信網端末間インタフェースに関するエキスパートシステムの検討,” 情報学会第34回全国大会、6J-6、62年度前期.

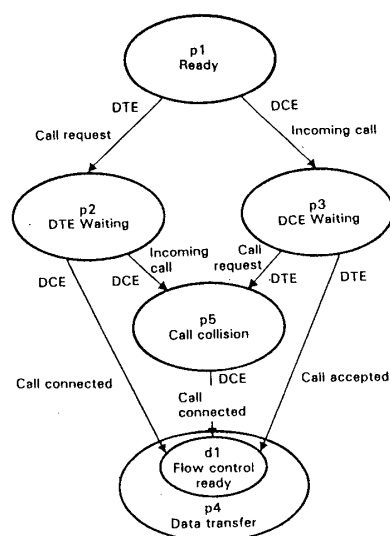


図3. FSM表記されたX.25コールセットアップ [4]

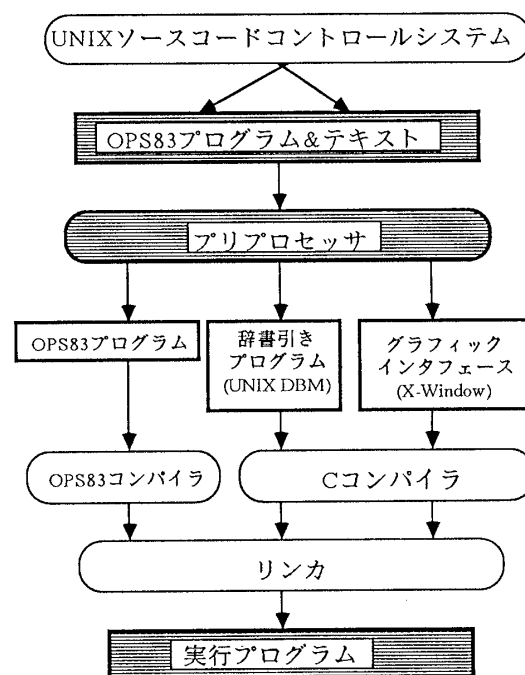


図4. ソースプログラム及びテキストの管理方式と処理の流れ

[3] 橋本他：“通信プロトコルCCITT X.28によるPAD状態遷移に関するコンサルテーションシステム,” 信学会、ET87-1、1987.

[4] CCITT: “Data Communication Networks: Interfaces,” Recommendation X.20-X.32, FASCICLE VIII.3, Red Book, ITU, 1985.

[5] Rudin, H.: “Network Protocols and Tools to Help Produce Them,” Annual Review of Computer Science, Vol. 2, pp. 291-316, Annual Reviews Inc., 1987.