フレーム型知識ベースシステム *INTELLIBASE* とその検索機能

5P－4

安達　由洋　　久保　知之
東洋大学工学部

1．はじめに

知的処理システム実現のためのプラットフォームとなるフレーム型汎用知識ベースシステム *INTELLIBASE*(INTELLIgent dataBASE system)を論理プログラミング言語Prologを用いて構築した．このシステムはMinskyのフレーム理論[1]に基づいており，階層性に基づく属性継承(推論)と手続き付加を基本機能として持つ．また，X WindowとOSF/Motifを用いた非常に扱いやすいGUIにより知識データの編集・利用が容易にでき，画像・音声などのマルチメディアデータも扱うことができる．更に与えられた属性集合に関する論理演算による検索，部分一致検索，連想検索など充実した検索機能も実装した．

2．*INTELLIBASE* の構造[2),3)]

INTELLIBASE の構造は，*INTELLIBASE* kernelとOSF/Motifを利用した *INTELLIBASE* GUIに分けることができる．

INTELLIBASE kernelは，システムの初期化，フレーム及びスロットの生成・修正・削除などを実行する基本システム述語から成っており，データへのアクセスは必ずこの述語を用いなければならない．

INTELLIBASE の基本データは，フレームデータとフレーム間リンクデータである．

フレーム情報はアリティ３を持つ項の単位節として次の様に記述した．

frame(FrameID, FrameName, SlotList).

ここで各アリティは，

FrameID　：フレーム識別子
FrameName：フレームの名前
SlotList　：スロットデータ

である．

スロットデータは次のリスト構造を持つ．

[SlotName, Facet, Value, Inheritance, If_needed, If_added, If_removed]

ここで，リストの各要素は

SlotName　：スロット名
Facet　　：ファセット(スロット値のデータ型の指定)
Value　　：スロット値
Inheritance：インヘリタンス制御
If_needed　：スロット値が参照されたとき起動される手続き
If_added　：スロット値が代入されたとき起動される手続き
If_removed：スロット値が削除されたとき起動される手続き

である．

フレーム間リンクデータは次の様に節表現した．

link(FrameID1, Link, FrameID2).

ここで，各アリティは

FrameID1, FrameID2：フレーム識別子
Link　　：リンク名

を表す．リンク名Linkとして抽象－具体関係の場合はis_a，具体－具体例関係の場合はinstance_of，全体－部分関係の場合はpart_ofを用いて表現する．

3．*INTELLIBASE* の機能

INTELLIBASE は，フレーム理論に基づく属性継承(推論)とその制御，そしてPrologで記述された手続き付加などフレームシステムとしての基本機能を持ち，その他に以下の様な機能を持つ．

ユーザフレンドリーなGUI上での操作

INTELLIBASE は知識データの追加・修正・削除・利用を容易にし，記号データだけでなく画像・音声などのマルチメディアデータも扱えるようにするため図１に示す様なX WindowとOSF/Motif上のGUIを実装した．また，知識データの階層構造や現在いるフレームを視覚的に確認できる構造ブラウザも実装した．なお，このブラウザ上からでもフレーム間の

A Frame-based Knowledge Base System *INTELLIBASE* and Its Data Retrieval Mechanisms
Yoshihiro ADACHI, Tomoyuki KUBO
Faculty of Engineering, Toyo University

移動や知識データの追加・修正・削除ができる.

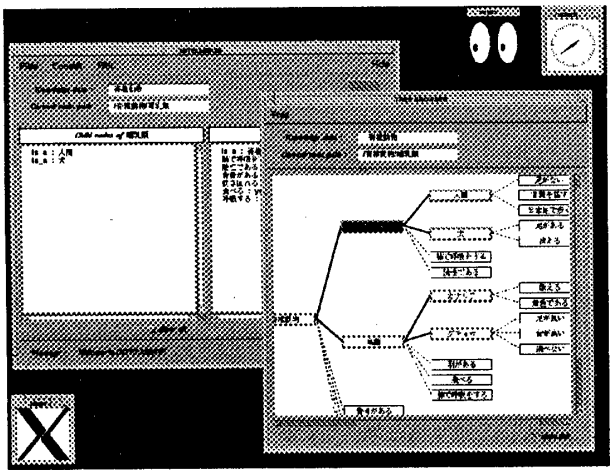

図1　*INTELLIBASE* のGUI

検索機能

フレームシステムではフレーム名による検索あるいはフレーム間リンクをたどるナビゲーショナルな検索が基本であるが，*INTELLIBASE* を実用的な情報処理システムに応用したところ[2),3)] 属性(スロット)から知識データを検索する機能が不可欠であることがわかった．そこで，*INTELLIBASE* では以下の様な検索機能を実装した.

・関係論理演算による検索

複数個の検索条件と論理演算子(and, or, not)により和集合，積集合，差集合などの基本関係論理演算を行うことができる．検索結果はフレームの集合である.

・部分一致検索

検索条件に'＊','？','[1-9]'などのUNIX正規表現を用いることができ，部分一致検索が可能である.

・連想検索[4),5)]

検索条件と知識データとの一致度の高いものから順に検索する連想検索の機能を実装している．連想検索は以下の様に与えられる.

association (〈検索条件1〉,〈検索条件2〉,・・・)

なお，検索条件は以下の様に与えられる.

〈フレーム名〉.〈スロット名〉〈比較演算子〉〈スロット値〉

・検索インタフェース

図2は検索モードでの *INTELLIBASE* の画面である．検索条件を満足するフレームの集合は一覧表示され，マウスで選択すると対応するフレームに移動することができる．なお，構成した検索条件（手続き）は手続き付加によりスロットに登録・再利用することができる.

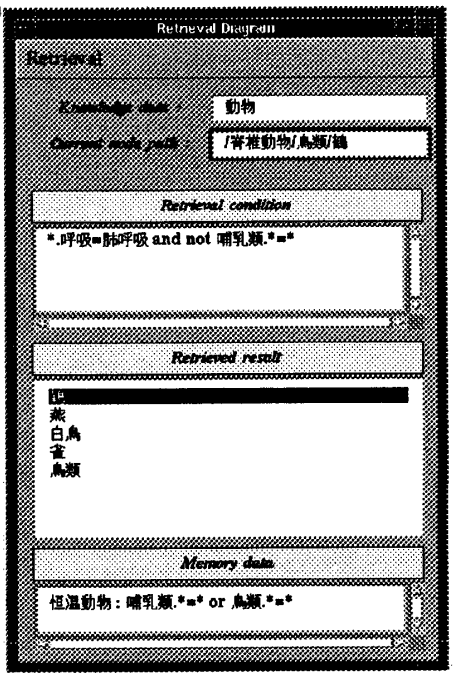

図2　検索インタフェース

4．おわりに

知的システムの研究や開発に不可欠な汎用知識ベースシステム *INTELLIBASE* をPrologを用いて実現した．今後，*INTELLIBASE* をプラットフォームにして複数の知識ベースを協調的に問題解決に利用する多重世界機構やネットワークを利用した分散知識ベースシステムなどの研究を進めていく．また，実用的な問題解決システムへの応用も検討していく.

参考文献

1)M. Minsky:A Framework for Representing Knowledge, in The Psychology of Computer Vision(P. H. Winston, ed), McGraw-Hill, 1975

2)安達　他：階層型知識ベース管理システムの実現，東洋大学工学部研究報告第29号，1994

3)安達　他：フレーム型知識ベースシステムとそのグラフィカル・ユーザ・インタフェース，PROLOG産業応用シンポジウム，1994

4)中野馨："アソシアトロン－連想記憶のモデルと知的情報処理－"，昭晃堂，1979

5)西野　他：発散的発想支援－意外性のある情報の提供手法に関する検討，人工知能学会研究会資料，1993