

3M-10

知識ベース管理システムKappa
—利用者インタフェース—

河村元夫* 丸山冬樹** 梶山拓哉***

* ICOT, ** 三菱電機(株), *** (株)アーティフィシャル・インテリジェンス

1. はじめに

知識ベース管理システム: Kappa の試作システムはその短い開発期間から、高機能データベース管理システムの利用者インタフェースとして、効率を考慮し比較的機能を抑えたコマンドと、最低限必要なユーティリティのみを実装した。現在、試作システムを見直し、全体システムの設計を行なっているが、その一部として、知識ベース管理システムとしての利用者インタフェースを検討している。

2. Kappaの利用者インタフェース

知識(データ)ベース管理システムの利用者インタフェースとして、つぎの三つを考える。

- 1) プログラム・インタフェース
- 2) 端末インタフェース
- 3) 各種ユーティリティ

試作システムでは、1)として原始/基本コマンドを実装した。これは処理効率を重視しデータに対する基本的な操作のみに機能を限定し[小澤, 根本], 関係演算のような操作は、これらのコマンドを組み合わせて実現することになっていた。また2)のような機能は存在しなかった。また3)はシステム運用に必要な最低限のものに限られ、またその機能も限定されていた。

これに対して、現在検討中の全体システムの利用者インタフェースでは、1)を充実させることによって、より高い機能をプログラム中から利用できるようにし、2)としてユーザ・フレンドリな質問応答システムを提供し、簡単な質問を手軽に行なえるようにし、3)としてメタデータ保守ユーティリティの高機能化、非正規関係設計自動化ユーティリティなど、より使いやすい機能をユーティリティに持たせることなどを検討している。

現在、検討中のものとしては、

- 1) プログラム・インタフェース
 - 高機能コマンド定義機能
 - ホーン節インタフェース
- 2) 端末インタフェース
 - QBE風簡易質問応答システム
- 3) 各種ユーティリティ
 - 高機能メタデータ保守ユーティリティ
 - 非正規関係設計自動化ユーティリティ

以下、これらの概要を述べる。

3. プログラム・インタフェース

プログラム・インタフェースとしては、試作システムの原始/基本コマンドの延長としての『高機能コマンド定義機能』と、演算データベースの機能をもつ『ホーン節インタフェース』を検討している。

1) 高機能コマンド定義機能

ESPプログラム中に原始/基本コマンドを組み込んだプログラムを、コマンドとして新たに定義することを可能にする。新しいコマンドとしては、関係演算や主記憶データベースの変換(主記憶→二次記憶)/コピーなどを、考えている。

新たに定義されたコマンドはKappa カーネル内で処理されるため、無駄なプロセス間通信/プロセス・スイッチを省き高速な処理が期待できる。このために、Kappa カーネルに、高機能コマンド定義管理部と高機能コマンド実行部が追加される。テーブルの変換/コピーなど時間のかかる処理が定義されるため、高機能コマンド実行部では、各コマンドを多重処理することも考えている。

2) ホーン節インタフェース

再帰質問など高度な演算を処理することが目的である。ここでは、ホーン節をその対象として実現するが、これと同時に、非正規形モデルに対する演算的アプローチも行なっており[横田], 最終目標は非正規形モデルにおける演算データベースである。

ユーザはデータであるEDBとしてのテーブルを使った質問処理のルールをホーン節にしてIDBに格納する。ルールであるIDBは、プログラム単位でモジュール化をはかるため、『知識源』という単位でまとめられ、『環境』によってその継承関係を記述する。ユーザは利用時に自分が使う『知識源』または『環境』をまず指定しそれに対して質問を行なう。質問には、使っている『知識源』または『環境』内のルールしか使えないのではなく、その質問に一時的に使われるルールを追加して使うことも可能である。

Kappa カーネルに、環境管理部、質問展開部、質問実行部が追加される。それぞれの詳細な検討を現在行なっている。

4. 端末インタフェース

端末インタフェースとして、『QBE風簡易質問応答システム』を検討している。

これは、非正規型/構造型テーブル[根本, 小澤]に対し

Knowledge Base Management System Kappa
- User Interface -
Moto KAWANURA* Fuyuki MARUYAMA** Takuya KAJIYAMA***
* ICOT, ** Mitsubishi Electric Corp.,
*** Artificial Intelligence Corp.

てユーザが簡単な質問を手軽に行なえるようにすることが目的である。

特徴

- ・表示するテーブルの構造を、構造エディタを利用し自由に変更できる（例えば、属性の木構造における位置の変更や削除など）。
- ・データの表示は、『テーブル形式』と『レコード形式』二つを用意する。
『テーブル形式』
単純な構造のデータを一度に多数表示するとき
『レコード形式』
複雑な構造のデータを表示するとき（データは一件ずつ表示される）
- ・データの修正は、表示されたデータに対して直接行なうことができる。
- ・構造型テーブルに対して、条件に従ってリンクをたどるような再帰質問をおこなうことができる。

5. ユーティリティ

試作システムでは、システム運用に最低限必要なユーティリティのみを実装したが、全体システムとしてはより使いやすい機能をユーティリティに持たせることにし、メタデータ関連を中心に検討している。それは、『高機能メタデータ保守ユーティリティ』と『非正規関係設計自動化ユーティリティ』である。

1) 高機能メタデータ保守ユーティリティ

試作システムのメタデータ保守ユーティリティはテーブルの生成/削除、テーブル定義の表示/変更をサポートしている。これに対して、高機能メタデータ保守ユーティリティは、次のような特徴がある。

・メタデータ保守ユーティリティで扱う情報

全体システムにおいては、Kappa 内でのメタデータをより整理し充実する方向で検討を進めている。メタデータ保守ユーティリティでも、それを反映させる。

メタデータを、『物理情報』『論理情報』『利用者情報』に分け扱いやすくし、それらを細分化する。

- 『物理情報』 テーブルの大きさと生成/更新日時、ネットワーク情報（サイト名とDB名）
- 『論理情報』 テーブル定義情報（自サイト内）
テーブル名情報（DB名とテーブル名）
- 『利用者情報』 テーブルの所有者と利用可能者

・メタデータに対する問い合わせ機能の強化

メタデータに対する多様な問い合わせのサポート
たとえば

- データベース（DB）名の問い合わせ
- テーブル名の問い合わせ（どのDBに存在するか）
- 属性名からテーブル名の問い合わせ
- テーブル利用可能者の問い合わせ

・汎用構造エディタの利用

汎用構造エディタを利用し、テーブル定義の生成/表示/変更の効率化を図る。テーブル定義は木構造になるため、構造エディタの構造編集機能は有用である。

この構造エディタは、CAPグループと共同開発中のもので、汎用の構造エディタを目指している。文法を与えれば

その構造に従って編集ができ、また文法案内の機能も利用できる。

特徴は、リストを自然な形に表示することや、構造全体が木表示ウィンドウに表示され、編集時の構造の全体での位置が判ること、木表示ウィンドウ上で編集する構造を指定できること、などである。

2) 非正規関係設計自動化ユーティリティ

テーブル設計支援のためのユーティリティで、属性集合と意味制約（関数従属性、多値従属性）を与えることによって非正規関係を自動設計するユーティリティである。これは非正規関係(nested relation)の正規形(nested normal form)を求めることに対応する[ozsoyoglu]。

・Kappaに対する影響

意味制約を設計時にだけ利用するのではなく、そこから導かれたテーブルに対する追加/更新/削除の一貫性制御を行うために利用することも検討している。つまり、属性集合と意味制約（関数従属性、多値従属性）を与えることによって、テーブルの設計をおこない、その後のデータの一貫性も保証するのである。

それには、メタデータでテーブルとその意味制約を管理し、メタデータ保守ユーティリティでそのインタフェースを与え、Kappa カーネルでデータ更新/追加/削除時にテーブルの意味制約に従った一貫性制御を行えばよい。

現在は、形式的な意味制約から非正規関係を導くことを検討しているが、将来的には、より高いレベルの記述—セマンティック・データ・モデルなどを形式的な意味制約に変換し、それから非正規関係を導くことも検討していく。

6. 終わりに

知識ベース管理システム：Kappa の全体システムにおける利用者インタフェースの概要について紹介した。

プログラム・インタフェース、端末インタフェース、各種ユーティリティのそれぞれについてより詳細な検討を現在行っている。また、ここでは紹介しなかったが、フレームによる知識表現に対するインタフェース、Kappa カーネルの状態/負荷などを示すインタフェースを検討する予定である。

参考文献

- [小澤] 小澤他, "知識ベース管理システムKappa—試作システムの内部モデル—", 情報処理全国大会35回 3M-4, 1987.
- [根本] 根本他, "知識ベース管理システムKappa—試作システムの基本モデル—", 情報処理全国大会35回 3M-5, 1987.
- [横田] 横田, "知識ベース管理システムKappa—非正規形モデルと演繹データベース—", 情報処理全国大会35回 3M-8, 1987.
- [ozsoyoglu] Ozsoyoglu, Z.M. and Yuan, L.-Y., "A New Normal Form for Nested Relations", TODS, vol.12, no.1, 1987.