

知識ベース管理システムKAPPAのシステム構成
—基本機能とモジュール構成—

5M-8

金枝上敦史* 三石彰純** 根本仁*** 岡崎正一***
* (財) ICOT ** 三菱電機 情報電子研究所
*** 三菱電機東部コンピュータシステム (株)

1. はじめに

Kappa (Knowledge APplication oriented Advanced DBMS/KBMS) はICOT の中期計画で逐次型推論マシン PSI (Personal Sequential Inference Machine) 上に構築される知識ベース管理システムであり、研究ツールとしての実用性も狙っている[1]。そしてKappa は、すでにPSI 上に実装されているSIMPOS(オペレーティング/プログラミング・システム)と同様、オブジェクト指向のプログラム言語ESP (Extended Self-contained Prolog)で記述され、Kappaの各モジュールは、このESPのクラスを基本単位とするオブジェクト群で構成される。Kappa の特徴は、木構造のデータや、シソーラスのようなネットワーク構造を形成する複雑なデータ構造を扱うことのできることである[3]。またタームをそのまま格納できることも1つの特徴である。その他、PSI のパーソナル・ワークステーション環境に則して分散機能の充実もはかられている。

2. 試作システムの製作

現在開発している試作システムは、実用的な高機能データベースを提供することを主眼に、さらに簡単な知識ベース機能の付加をねらっている。

この試作システムは開発期間1年半で61年度中には完成させる予定である。これはPSI 上のさまざまな応用システムが早急にデータベース機能を必要としているためである。このため早期に実用のデータベース管理システムの機能を実現しようと考えた。

また、Kappa を試作するにあたって、処理効率の検討をおこなった。その結果、すでにSIMPOS上にファイル・システムが稼働中であるがデータベースの効率の面を考え、Kappa 専用のファイル・システムをつくり直すことにした。

3. オブジェクト指向に基づく設計

ESP は論理プログラミングとオブジェクト指向の2面の特徴を持った言語である。双方の言語は、高い生産性にもかかわらず歴史が浅いことから、開発手法の面から

はまだ充分とはいいがたく、さまざまな試みをおこなった。そこで、今回のKappaの開発ではいかにESPのオブジェクトの概念を実現するかを検討した。

オブジェクト化による大きな特徴として次の2点があげられる。

- ① オブジェクトにより機能、資源の管理が容易におこなえる。
- ② 継承機能によりシステムの拡張が容易におこなえる。

1 番目の特徴は、特定資源に共通機能が付加されたものをオブジェクトとして扱うため、オブジェクトを単にアトミックなデータを扱うかの様に管理することができる。例えばKappa ではファイル、バッファ、テーブルなどはオブジェクト化され、資源の管理を単純化している。そして、これらのオブジェクトにメッセージを送るだけで実行結果をえることができる。

また2 番目の特徴から、Kappa がSIMPOSのクラスを継承したり、Kappa 内のクラスの継承関係をとることにより、自然に機能拡張をおこなうことができる。

Kappa におけるオブジェクトには2つの役割がある。まず1 番目の役割は、機能モジュールとしてのオブジェクトである。カーネル・システムの各モジュールが1つのオブジェクトに対応する。その各モジュールは自らが関係するシステム資源を管理したり、それらの資源に対する操作メソッドを提供するオブジェクトとして構成されている。そして、これらのモジュールは内部でさらに機能ごとに細かくオブジェクト化されている。つまり、ESPにより自然にプログラムを部品化している。

また、2 番目は資源としてのオブジェクトである。ユーザからの要求に対してKappa はオブジェクトの生成/消滅をおこなう。このオブジェクトは先程も例にあげたファイル、バッファ、テーブルなどへの操作を提供し、1人のユーザに対して1つのオブジェクトが生成される。つまり、ファイルなどはシステム上にいくつも存在するものであるが、その機能自体はすべて同じものである。そして、この様に生成されたオブジェクトがユーザに対してファイル資源とその資源への操作を提供するための

ファイル・オブジェクトとして提供される。

4. モジュール構成

Kappaのモジュール構成は大きく分けて知識ベースのモジュール群とデータベースのモジュール群に分けられる。知識ベース機能のために使われる外部テーブルはフレーム表現による知識の格納、検索、更新の機能を提供する。データベース機能のために使われる原始テーブルの特徴としてNF2型のテーブルを扱い、リレーショナルデータベースより柔軟なデータ構造を実現する。この原始テーブルは内部モデルとして物理構造と対応しており、Kappaのもっとも基本となるテーブルである[2]。

図1.はKappaの機能単位のモジュール構成を示したものである。以下に、主なモジュールの機能の概要を示す。

○外部テーブル・マネージャ:

外部テーブルは複数の基本テーブルに基づいたネットワーク構造などの複雑なデータ構造を実現し、外部コマンドはそれに対するデータ操作をおこなう。

○通信マネージャ:

ユーザとリモート/ローカルKappaのカーネル・システムとの通信をおこなう。

○スーパーバイザ:

カーネル・システムの制御をおこなう。例えば、トランザクション管理、資源管理、ユーザ管理など。

○原始コマンド・マネージャ:

原始コマンドとしてNF2に忠実なレコードの読み、検索、追加、更新、削除の他、集合の管理、一時テーブルの管理、制御情報の読み等の操作を提供する。

○データベース・マネージャ:

データベース全体に関する制御情報を一括管理する。

○テーブル・マネージャ:

テーブル・オブジェクトの生成/消滅を制御し、オブジェクトを管理する。

○レコード・マネージャ:

データの圧縮/復元、NF2型の物理レコードの管理をおこなう。

○インデックス・マネージャ:

B*木の管理をおこなう。特徴として、NF2の繰返しの属性情報をB*木に持っている。

レコード・マネージャ、インデックス・マネージャはESPで 사용되는すべてのデータ型の変換をおこないESPユーザに対してデータ格納上の制限をなくした。

○バッファ・マネージャ:

バッファ・オブジェクトをLRUで制御することによりメモリ・キャッシングを実現する。

○ファイル・マネージャ:

ファイル・オブジェクトを管理し、ディスクとデータ

のやりとりをおこなう。

Kappaは、これらの各モジュールによりデータベース・システムおよび知識ベース・システムの機能を提供する。また、これら以外に各種のユーティリティを提供する。試作システムでは主としてデータベース機能を支援するユーティリティを作成する。

分散機能については現在、PSIネットワークを使うことによりリモートPSIを自由にアクセスすることができ。そして、ユーザはKappaをリモート/ローカルの意識をせずにデータベース名を指定するだけで使える。ここで通信マネージャはデータベース名により該当のKappaと通信をする役割を果たす。

6. 本格システムの課題

本格システムでの第一の課題は、知識ベース機能の充実である。つまり、いかにして知識を簡単かつ効率的に表現し、どのような機能を実現するかである。そのためには外部テーブル操作のさらなる機能アップが最も重要な課題である。また、この外部テーブルの基礎となる原始テーブルの機能拡張も必要である。整備されつつあるPSIネットワークに伴い単なるデータの分散でなく知識/推論の分散機能の拡充も考慮しなければならない。その1つにリカバリ機能の拡充がある。これらの課題は試作システムの製作の間もさらに検討をすすめていく。

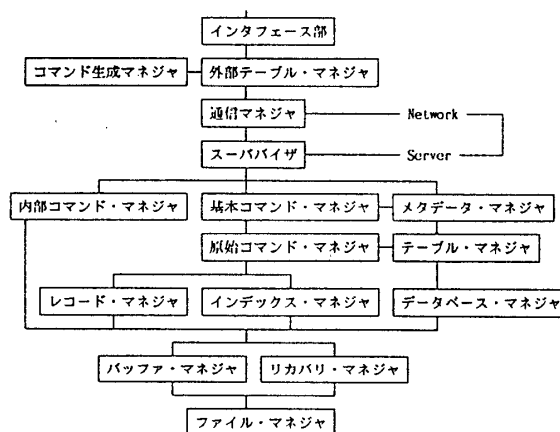


図1. Kappaのモジュール構成

【参考文献】

- [1] 横田、内田、溝口 “知識ベース管理システムKAPPAの構成” 情報処理学会第33回全国大会, 5M-5
- [2] 金枝上、三石、加藤 “知識ベース管理システムKAPPAのデータモデル” 情報処理学会第33回全国大会, 5M-6
- [3] 横田、宮地、横塚 “知識ベース管理システムKAPPAにおける知識の扱い” 情報処理学会第33回全国大会, 5M-7