

距離空間データモデルMeSODに基づく TinyHyperBookシステムの概要

4Q-3

田渕 仁浩 星野 准一 山本 貴義 村岡 洋一
早稲田大学 理工学部

1. はじめに

距離空間データモデルMeSOD^[2]は、実世界の实体を距離空間にマッピングしたデータモデルである。このMeSODでは、「意味」のある距離関数を用いることにより実体間の概念的な類似性を表現することができる。そのため、ユーザーはアクセス手段として概念的な近さを用いた検索要求を記述することができる。現在、我々は、このMeSODに基づくデータベース管理システム(DBMS)を開発中である^[3]。

本稿では、MeSODに基づく試作システムTinyHyperBookの概要について報告する。

2. TinyHyperBookシステム

TinyHyperBookは、シングルメディア対応のHyperBookシステム^[1]である。このTinyHyperBookの目的は、

- (1) MeSOD-DBMSの叩き台の試作、
- (2) アプリケーション開発のための機能の洗いだし、
- (3) ユーザーインターフェースの構築

である。

TinyHyperBookで実現されていない機能は、以下の通りである。

- (1) データ定義を動的に行う機能。
- (2) マルチメディアデータの検索機能。
- (3) メソッドを定義する機能。

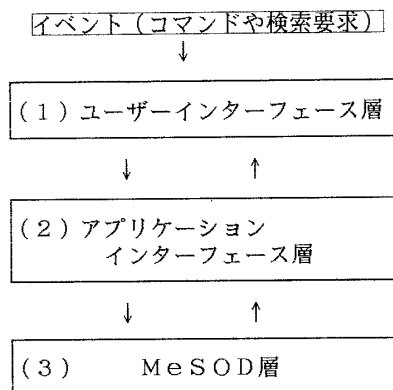


図1 TinyHyperBookの構成

TinyHyperBookは図1のように、

- (1) ユーザーインターフェースを構築するためのビジュアルオブジェクト群
- (2) ビジュアルオブジェクトとMeSODの機能を対応付けるプログラミングオブジェクト群。
- (3) MeSODに基づくDBMSのサブセットから構成されている。

以下では、TinyHyperBookにおける各層の機能について説明する。

Overview of TinyHyperBook system based on Metric Spatial Object Data model, MeSOD
Masahiro Tabuchi, Junichi Hoshino,
Takayoshi Yamamoto and Yoichi Muraoka
Waseda University

3. TinyHyperBookのユーザーインターフェース

3.1 ビジュアルオブジェクトとの対応づけ

(1) 空間型

空間型は、MeSODにおいては、定義域とそれに対するアクセス手段である距離関数の組からなる抽象データ型である。

TinyHyperBookでは、この空間型をSunViewのフレームウィンドウに対応づけている。フレームウィンドウは、その名の示すとおり、枠組みだけしか表していない。つまり、フレームウィンドウだけでは検索要求を受けつけられない。TinyHyperBookでは空間型を動的に生成する機能がないため、空間型に対する命令を使えない。

(2) 空間OBJと点OBJ

空間OBJは、空間型を内蔵したMeSODのオブジェクトのひとつである。また点OBJは空間OBJの要素である。点と空間の関係は相対的であり、空間OBJもまた別の空間OBJの点OBJである。

TinyHyperBookでは、空間OBJはSunViewのウィンドウに、点OBJはSunViewのアイコンに対応している。

これらの空間OBJと点OBJが検索要求を受けることができる。

空間OBJウィンドウの主な機能を以下に示す。

- a) 検索要求を直接記述する。例えば、ウィンドウ内のオブジェクトは、マウスで指定する。
- b) 積空間OBJ(直積距離空間に対応)はプロパティ空間OBJ(因子空間に対応)を開くボタンを持っている。
- c) 点OBJを指定し、その近傍を採ることができる。
 - 1. 距離関数の指定方法。
ボタンをクリックする。
 - 2. 近傍値 ε の指定方法。
スライダーで対総個数比を指定する。

4. アプリケーション層

この層は、ユーザーインターフェース層のオブジェクトにMeSOD層の機能を割り当てる関数群である。

4.1 関数の機能

アプリケーション層の関数群は、MeSOD層を構成しているObjective-Cのクラスを使って、MeSODにおけるオブジェクトを操作する。

以下に、MeSODとユーザーインターフェースを対応づける関数を示す。

(1) 定義機能

- a) オブジェクトの生成/削除
ウィンドウディスクリプタの生成/削除をMeSODのオブジェクトの生成/削除に対応させる関数。
- b) 空間OBJの生成/削除
ウィンドウのディスプレイ表示/消滅を空間OBJの生成/削除に対応づける関数。
- c) オブジェクトの状態の変更
 - 1. ウィンドウのフレームを取り替える機能と空間型を変える機能に対応づける関数。
 - 2. ウィンドウのオープン/クローズを点と空間の切り替えに対応させる関数。

(2) 操作機能

主なデータ操作を鳥の図鑑を例にとり説明する。

a. 距離関数の指定操作

名前の距離関数や生息地(地図)の距離関数をマウスで指定する。指定された距離関数の元に、各々の鳥と他の鳥との近さがウィンドウ内の位置から分かる。

b. 近傍値の指定

ウィンドウ内に見える鳥の数を増減させることに対応させる。

c. スケーリング操作

例えば、鳥の名前の距離値と生息地の距離値に対する重みを変えることで鳥空間OBJの距離値を変える。

d. 垂直射影操作

鳥の空間OBJから名前ウィンドウや地図のウィンドウを開く操作である。各空間での検索結果は、鳥のウィンドウに反映される。

e. 回転操作

ウィンドウ内に見える鳥の表示状態の上下、左右を取り替える。

f. 切断

任意の位置でウィンドウを分割できる。

g. 視点の平行移動(ブラウジング)

鳥のウィンドウをスクロールバーを使ってマッピングの状態を眺めることができる。

5. MeSOD層

この層は、MeSOD-DBMSのサブセットである。MeSOD-DBMSは最終的な目標であるHyperBookのベースとなるDBMSである。この層の役割は、MeSODのオブジェクト概念を提供することである。

以下にMeSODにおけるオブジェクトについて述べる。

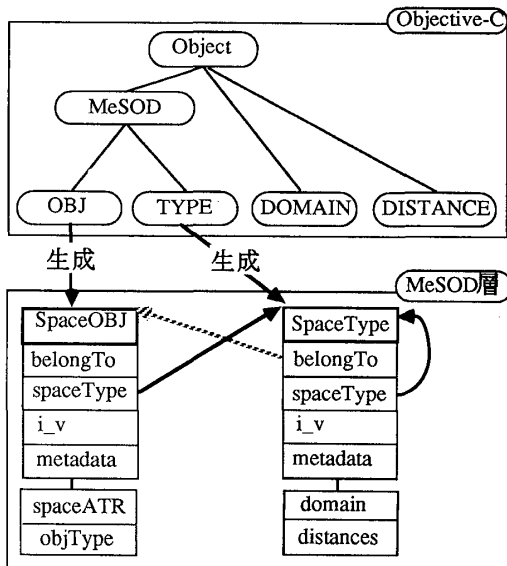


図2 MeSODのオブジェクト構造

5.1 オブジェクト構造

MeSODのオブジェクト構造(図2)は、Objective-CのクラスMeSOD(Objective-CではFactory Objectと呼ばれる。)で規定している。MeSODの空間OBJ(点OBJ)、空間型、定義域、距離関数は、クラスMeSODのインスタンスである。それぞれのオブジェクトの

違いは、クラスMeSODのサブクラスOBJやTYPE、DOMAIN、DISTANCEのインスタンス変数で表される。

例えばクラスOBJには、MeSODが提供する基本的なデータ操作が、クラスTYPEには、データ管理や距離関数の指定、距離関数の起動などのデータアクセスに関する操作がメソッドとして定義されている。

5.2 クラスMeSODの構造

MeSODのオブジェクトを規定するクラスMeSODの構造を以下に示す。

(1) インスタンス変数

```

char name[STRLEN]; //オブジェクト名(oid)。
id belongTo; //要素関係。
id spaceType; //オブジェクトの空間型。
id i_v; //インスタンス変数リスト
id metadata; //メタデータ表
(idは、Objective-Cのオブジェクト型)
  
```

(2) メッセージのカテゴリとその機能

a) オブジェクトの作成

1. 空間型の生成。
2. 空間OBJの生成

b) オブジェクト状態の変更

1. 空間OBJに対する空間型の変更。
2. インスタンス変数リストの変更。
3. メタデータ表の値の変更。

c) オブジェクトの状態を得る。

1. あるオブジェクト名を持つオブジェクトを返す。
2. メタデータ表を参照する。
3. データの継承やメソッドの継承は、インスタンス変数belongToに対するメッセージで実現する。

d) オブジェクト状態とメタデータ表の値の整合性チェックをする。

e) MeSODのオブジェクトを消去する。

このように、クラスMeSODではMeSODのオブジェクトに関する低レベルな操作が定義されている。アプリケーション層の関数群は、クラスMeSODにメッセージを送ることでオブジェクトを覚えてもらう。そして、そのオブジェクトに対してメッセージを送ることでMeSOD層のオブジェクトを操作する。

6. 終わりに

本稿では、MeSODに基づく試作システムTinyHyperBookの概要について述べた。このTinyHyperBookを元に今回は実現されていない機能を実現し、HyperBookの核となるMeSOD-DBMSを完成させたい。

[参考文献]

- [1] 田淵, 村岡: "電子化図書構想とデータモデリング", 情処35回全大6Bb-5, pp. 363-364, 1987.
- [2] 田淵, 村岡: "距離空間に基づいたデータモデルの提案について~MeSOD", 情処研報Vol. 87, No. 66, 87-DB-61-1, 1987.
- [3] 田淵, 村岡: "距離空間データモデルMeSODに基づいたオブジェクト指向データベース管理システム的设计", 情処研報Vol. 88, No. 33, 88-DBS-65-3, 1988