

描画用画像データベースとその利用法

1F-2

村野 剛 丹羽 直人 村尾 洋 榎本 肇

芝浦工業大学

1. はじめに

画像情報におけるデータは文字や数値に比べて、非常に多量の情報を持っている。画像データベースではユーザーが多量の情報を効率よく蓄積・検索・処理することができるかどうか大きな問題である^[1]。

本システムはWELL-PPP^{[2][3]}により実現される描画システムにおけるオブジェクトネットワークに則したデータ構造で階層的に関係データモデルを定義し、データの蓄積を行う。又、このデータ構造を利用した標準画像作成、及びアイコン表現による検索方法を用い、効率のよい検索を行う。尚、ソフトウェアとしてはinformix-ESQL/Cを用いている。

2. 画像データベースによる描画システムの支援

画像データベースは大きく分けて二つの面から描画システムを支援している。一つは一度保存したラスターデータから再び描画に用いたベクターデータと呼び出し、修正を可能にしていることである。描画の際に得られたベクターの段階のデータをラスターデータと同時に階層的に保存することにより、これを実現している。この階層構造を図示したものが図1である。保存はネットワーク上の関数PUTによって行い、要素画像に対してユーザーが名前付けをする。もう一つはアイコンを用い、検索を容易にしている。それぞれのネットワーク上では関数GETによって、要素画像のグループ名の一覧表示を行い、グループ名を選択することによりそのグループに属する要素画像のアイコンを表示する。

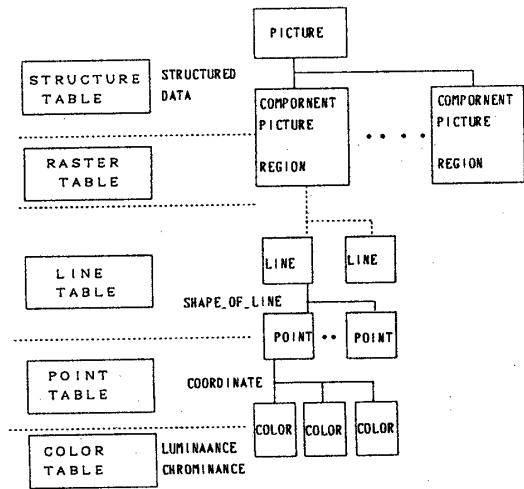


図1 画像データの階層モデル

3. 要素ネットワークとのインターフェイスとデータモデル

要素ネットワーク^[4]は要素画像の描画・修正・処理を行うネットワークである。描画・修正のネットワーク上では読み出しはネットワーク最下位クラス(NONE)の何もない状態のみ行うことが可能となり、その画像が描かれるためのデータを得てネットワークを上がり、最上位クラス(COMPONENT PICTURE)に到達した時のみ保存が可能となる。一方、処理のネットワーク上では最上位クラス(NONE)でラスターデータが読み込まれ、ネットワークを下がることによりデータ抽出を行って最下位クラスに到達し、ネットワークを上がることによりデータが定義されて再び最上位クラスに到達して定義したデータが保存可能となる。

このネットワークに対応するデータは図1の下の4つの表に対応している。これを関係表で表したものが図2である。

POINT TABLE							COLOR TABLE				
NAME	ID	X	Y	C.L	C.C	C.R	NAME	CO_1	CO_4	LX	LY

LINE TABLE					REGION TABLE					
NAME	ID	SHAPE	F_POINT	L_POINT	NAME	X	Y	R	G	B

STRUCTURE TABLE							
NAME	ELE_NAME	SEQ	CO_X	CO_Y	SC_X	SC_Y	ANGLE

図2 要素・構造ネットワークの関係表

4. 構造ネットワークとのインターフェイスとデータモデル

構造ネットワーク^{[5][6]}には複数の要素画像や質感の定義を行う静止画像部と要素画像の動きの定義を行う動画像部がある。データベースからは要素画像データと同時に幾何情報を表す特徴線(尾根線、谷線)が送られる。静止画の方では要素ネットワークで生成されて複数の要素画像を呼び出し、それらを合成するための位置関係や陰影等の質感の付与を行うことが出来る。動画の方では特徴線を操作することにより動画像を生成することが出来る。ここで生成された画像は再帰的に要素画像として保存することが出来、再びこれを呼び出すことにより、以上の操作の繰り返しを行うことが出来る。データの例としては縮尺率、前後関係等があり、これらのデータを構造化データと呼ぶことにする。従って、これは図1の一番上の階層に当たり、合成画像における構成要素の位置・縮尺率・回転角・前後関係のデータを表にまとめると図2の下の表のようになる。

5. テクスチャーネットワークのオペレーションとデータモデル

テクスチャーとは模様構成要素(セル)とその繰り返しのための配置規則を規定したものである。本システム内では流れモデル^[7]によりこれを実現している。セルは要素ネットワークで作成され、要素画像として保存されているものとする。流れモデルとはこのセルの配置をフローライン(直線、曲線、円)上の点にとることにより繰り返し模様を生成する方法である。フローラインはセルの中心点、セル間の前後関係を規定して、セルの個数で分割した点を中心にセルが置かれる。個々のセルの位置は縮尺率・回転角の決定により決まり、。図3はテクスチャー生成のネットワークのクラス(左側)と関数(右側)を示すものであり、主要なクラスについて以下に示す。

- ・ SUPPORTING POINT
フローラインを描くための補助点が置かれた状態
- ・ FLOW LINE
ユーザが指定した接続形状によりフローラインを生成した状態
- ・ CELL CENTER POINTS
セルを置く中心点、フローラインの分割数により決定される
- ・ CELL PICTURE
セルの呼び出し
- ・ POSITIONED CELL
縮尺率、回転角を定められたセル
- ・ TEXTURE ON PICTURE
テクスチャーを要素画像上に乗せた状態、下地になる要素画像の色を相加する方法と覆う方法を選択できる
- ・ PICTURE WITH TEXTURE
要素画像上からはみ出ている部分を切り出した状態

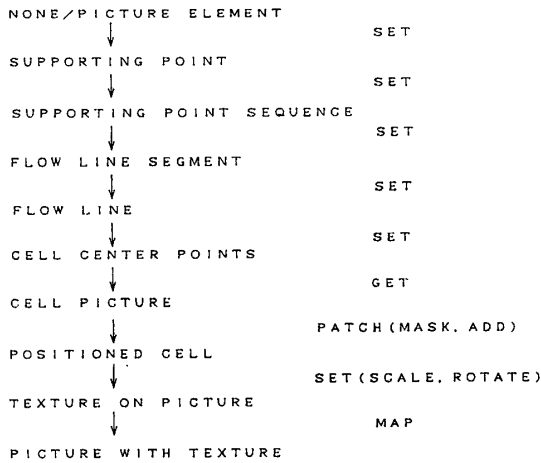


図3 テクスチャ構造ネットワーク

個々のセルの縮尺率と回転角は以下の中から選択することができる。この両方の組み合わせによって決められる。(図4)

- ・縮尺率
 - ①ユーザーが指定した一定の大きさにする
 - ②一定の割合で小さくする
 - ③一定の割合で大きくする
 - ④ある範囲内でランダムに決定する
- ・回転角
 - ①すべてのセルを一定方向に回転させる
 - ②フローライン方向と平行に回転させる

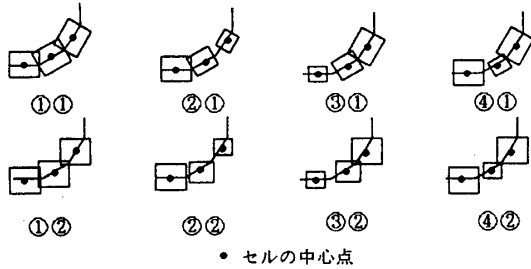


図4 テクスチャの縮尺率と回転角

データを読み出す場合は要素ネットワークの描画の場合と同じように最下位層でデータを読み出してネットワークを上がり、最上位層でのみ要素画像として保存することが出来る。

保存されるデータとしては構造化データと同様に図1の階層の最上部にあたり、補助点・フローライン・セルに関するデータの三つの関係表にまとめることが出来る。これを表したものが図5であり、このクラスの説明を以下に示す。

NAME	SEQ	X	Y

NAME	SEQ	F_P	L_P	SEPA

NAME	CELL_NAME	SEQ	F_L	I_L	SC_TYPE	ROT_TYPE

図5 テクスチャの関係表

6. 魚類画像モデルの例

図2と図4の表に計測により得られたデータをあらかじめ与え、それに専用のデータを付与して描くことが出来る画像を標準画像と呼ぶことにする。すなわち標準画像とはシステム側であらかじめ作

成され、データベースに蓄えられている画像データのことである。ここでは標準画像の例として魚類画像を用いている。

魚類形状の輪郭及び構成要素間の関係は形状データベース⁽⁸⁾としてモデル化されているのでここでは省略する。色情報については図6の左図の用に点上に適当な輝度色度値及び領域内に色度が連続とならないような線を与えることによりモデル化を行うことが出来る。鱗に関しては図5の右図に示している側線(鱗の数がほぼ一定である線)、側線上鱗数、上部鱗数(側線から背びれの接続位置までの鱗の数)、下部鱗数(側線から尻ひれの接続位置までの鱗の数)が種類によってほぼ決まっていることが知られているので、これはテクスチャによってモデル化を行うことが出来る。又、この他に色度の境界線や尾根線、ハイライト線等をモデル化に用いる。

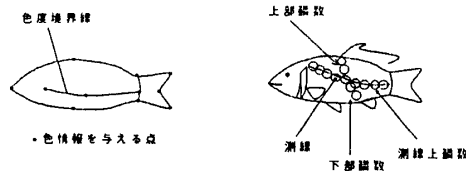


図6 魚類画像の鱗のモデル化と簡単な幾何モデルの例

7. アイコンによる検索

データベースの利用法としてはアイコンを用いる。保存する要素画像はユーザーが指定した任意のグループに属し、その一覧表示からグループ名を選択することによりアイコンを表示させる。ユーザーは要素画像をアイコンを見ながら選択して、キャンパス上に読み込むことが出来、魚類の構成要素の様に共通性質の複数の構成要素(各ひれ)の中から選択する場合に有効である。これを示したものが図7である。

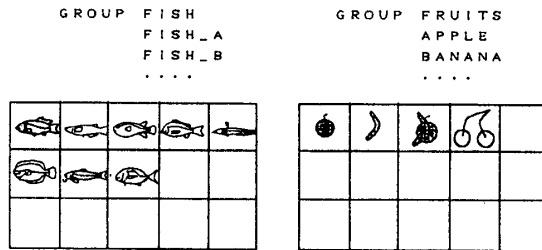


図7 アイコン表示のグループ化

8. まとめ

本論分では描画システムにおいて画像データベースを用いた画像データの階層的な管理、アイコンを導入した検索方法について述べた。更にあらかじめデータを与えることにより、標準画像作成が出来ることを示した。これによりデータの蓄積が効率的になり、画像検索が簡素化したと思われる。

又、魚類画像以外の標準画像のデータベースの作成、動画像応用のための幾何モデルの作成とデータベース化及び動画像における動的なデータの管理への発展が考えられる。

文 献

[1]岡崎 夫: "画像データベース構築" 情報処理学会編 VOL.33, NO.5 1992. 3
 [2]鴨志田、丹羽、榎本: "オブジェクトネットワークを用いた画像システム記述言語の実現" 情報処理学会第44回大会 1992. 3
 [3]丹羽 守屋 村尾 榎本: "並行実行型画像描画システム記述言語の実現" 情報処理学会第46回大会 1993. 3
 [4]関 長谷部 宮村 榎本: "要素ネットワークによる描画と処理の統合化" 情報処理学会第46回大会 1993. 3
 [5]宮本 猪野 村尾 榎本: "画像の質感・存在表現における構造ネットワーク" 情報処理学会第46回大会 1993. 3
 [6]猪野 宮本 村尾 榎本: "動画像表現における構造ネットワーク" 情報処理学会第46回大会 1993. 3
 [7]岩原 山本 関 鴨志田 榎本: "流れモデルによるテクスチャ描画" 情報処理学会第44回大会 1992. 3
 [8]村野 山本 鴨志田 榎本: "魚類形状データベースとそれによる輪郭生成の利用法" 情報処理学会第44回大会 1992. 3