

# 総称的オブジェクトによる動画像表現

—対象の動き表現とそのモデル化—

太田 徹                      村尾 洋                      榎本 肇

芝浦工業大学

4 X - 4

## 1 はじめに

一般に物体は単一の要素、又は複数の要素集合から構成していると考えられる。対象物体を静止画として表現する場合、それを効率的に行なうために対象の特徴からそれが全体を構成する要素に分解し、要素間を階層的に表す。又、その対象を動画像として表現する場合、構成要素あるいは構成要素間の形態的な制約に基づき、各要素の動きを整合させた形で表す。

本論文ではその具体的な方法として対象画像の静的表現を特徴点マーカにより階層的にモデル化し、時系列上に隣接する対象の静的表現におけるマーカ間の対応関係により対象の動的描画を行なう。

## 2 特徴点マーカの導入

特徴点マーカはオブジェクトもしくはオブジェクト間の形態・時相的な特徴を表す属性を規定するデータの総称として定義する。

例えば、形態的なものとして複数オブジェクトで構成される人間を挙げると、人間の身体は頭、胴体、手、足など複数の要素の関節による結合体として表現している。そして、人の基本動作の一つである踊りの場合、手足などの関節屈伸動作が行なわれる。つまり、人間の動作形態において手足など構成要素の動きの要因は肩や肘などの各関節であり、それを人間の形態についての特徴として捉えたと関節が特徴点マーカを定義する箇所であり、その属性は構成要素間を結合するリンク属性を規定する。

画像としてその対象を表現する場合、特徴点マーカをもとに構成要素の接続関係により対象の構造関係を階層的に関連づける。

## 3 総称的オブジェクトとその具体的変換

画像を表現する構成要素のことを要素画像という。要素画像の表現は主に静的表現、動的表現とに分けられる。それらの表現を生成する要素のことを総称して総称的オブジェクトと呼ぶ。

2節で挙げた人間の動作を例にとると、その動きは関節を中心とする屈曲的動きと、連鎖的骨格構造にもとづく準連続運動に分類される。これらの運動は人間の特徴モデル<sup>[1]</sup>による制約条件によって、次のように動き制約として規定される。

- 部分回転による回転  
制約:リンク構造属性による回転
- 椎骨による連鎖的屈曲  
制約:連続変形による疑似的屈曲

人間が剛体的属性をもつ対象として扱うならば、その構成要素は剛体運動として表現できる。このとき、2節で記述したように特徴点マーカを関節部に定義し関節間を一つの要素としてオブジェクト表現を行ない、各関節部のもつ動き制約に基づいてオブジェクトの動的

表現を行なう(図1)。このことは、人間のような骨格構造で表される他の動物でもその特徴モデルを設計することによって上述の表現が実現される。

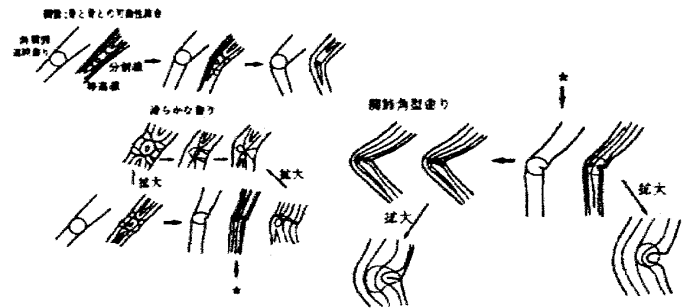


図1: リンク構造としての腕部分の動き

## 4 特徴点マーカによる動画像描画とその処理

ここでは、3節で記述した総称的オブジェクトについての動的表現を実現するために、特徴点マーカを用いた動画像描画を例にとり、具体的な描画プロセスを示す。

### 4.1 描画プロセス

ユーザはある目的意図を達成するためにシステムに対しサービスを要求し、そのサービスを結果として受けとる。システムではユーザの要求を満足させるために、エキスパートがサービスを設計し、その要求を実現させる。上述の動的表現を実現させる描画の一つのサービスとして捉え、そのサービスを構成する過程を以下に示す。

1. 要素画像の取り込み
2. 特徴点マーカによる構成要素の分解
3. 特徴点マーカによる隣接する構成要素間の形態・時相的關係の対応化
4. オブジェクトの形態・時相的な制約による整合された動き表現の生成

この過程はユーザが特徴点マーカを用いて描画を行なう手順を示したものであるが、ユーザがこれらの知識を持っていなくても、この各過程のサービスについて専門的な知識をもつエキスパートがサービスを設計し、ユーザの目的意図の達成に導くようなプロセスの準備を行なう。これらのプロセスの項目をサービスプロセスを構成する役割としての名詞オブジェクトとし、及び制約条件に基づいてサービスを実行するための役割としての動詞オブジェクトとによってオブジェクトネットワークを表現し、複数のサービスプロセスを統合するための役割として Generic object network が定義される。上記の1,2,3,4はそれぞれ Generic object network の名詞オブジェクトである Component, Featured components, Correlated component, Moved component を定義する。

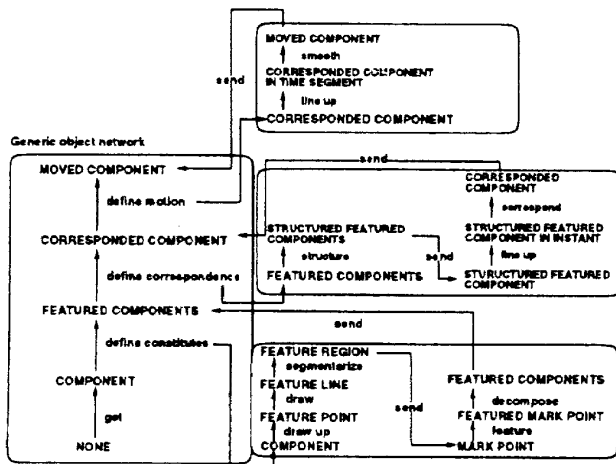


図 2: 特徴点マークを利用した Generic object network  
4.2 Generic object network とその処理

特徴点マークを用いた Generic object network(図 2) は拡張機能言語 Extensible WELL<sup>[1]</sup>のグラフ構造エディタによって common platform 上にネットワーク形式で表示される。Generic object network の名詞オブジェクト (Generic object) は修飾語の付加によりそのサービスの限定を行なう。そのことにより、Generic object は修飾語の持つ限定的な制約事項のある名詞オブジェクトのもつデータに対して付加してあるものである。この描画における各 Generic object のテンプレート構造と動詞オブジェクトについて述べる。

● Component:

動画像にするための要素画像が取り込まれた状態。テンプレートのヘッダ部には修飾語が存在しないため、データは存在しない。データ部にはラスタデータが存在する。

● Featured components:

Featured components は単に components という名詞オブジェクトだけでなく Featured という形容詞により修飾されることで対象の幾何学的特徴を利用しそれを構成する要素に分解することを示す。この名詞オブジェクトは Agent role server(A.R.S) によるデータベース (DB) 検索から具体的オブジェクトネットワーク (A.O.N:Component~Featured components) によって動画像を生成するための要素を抽出し、特徴点マークの定義をもとに構成要素に分解する。テンプレートのヘッダ部には特徴点マークの属性が代入され、データ部にはラスタデータが Component から継承される。

● Corresponed component:

Corresponed component は component という名詞オブジェクトだけでなく Corresponed という形容詞により修飾されることで対象を構成する要素の形態的・時相的な対応関係を決定する。この名詞オブジェクトは A.R.S による DB 検索から A.O.N(Featured components~Corresponed component) によって要素、隣接要素間の構造関係、及び特徴時点における各要素についての動き優先規則を決定する。構造関係については要素名、リンク名、動き制約、隣接要素名、また優先規則については要素の動き制約に基づいて描画する順位を Featured components で生成されたテンプレートのヘッダ部に代入する。

● Moved component:

Moved component は component という名詞オブジェクトだけでなく Moved という形容詞により修飾されることで対象の動的変形を示す。この名詞オブジェクトは A.R.S による DB 検索から A.O.N(Corresponed

component~Moved component) によって特徴時点におけるマークによって要素の動きを規定し、特徴時点間の時間的変位を与えることによって一連の動的変形を表現する。この動的変形を行なうためにその変形を表すパラメータを Corresponed component で生成されたテンプレートのヘッダ部に代入する。データ部はラスタデータからなる。

動詞オブジェクト

- get:要素画像を呼び出す関数
- define constitutes:A.O.N を用いて対象を構成要素に分解するために幾何学的特徴を定義する関数
- define correspondence:A.O.N による対象の構成要素について形態・時相的な対応を定義する関数
- define motion:A.O.N を用いて対象を構成する要素の動的変形を定義する関数

5 対話プロセス<sup>[2]</sup>

特徴点マークを用いた描画は Component,Featured components, Corresponed component,Moved component の複数のサービスプロセスで構成されている。これらのサービスをエキスパートはサーバとの対話によって設計し、ユーザはその意図に基づいて、準備されたサービス計画に沿って、サーバとの対話を進め円滑にサービスを実現させていく (図 3, 図 4)。

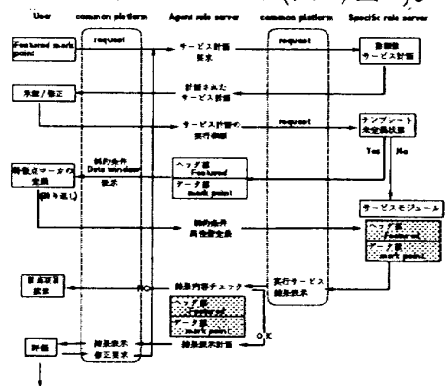


図 3: ユーザ-サーバ間の対話プロセスの一部

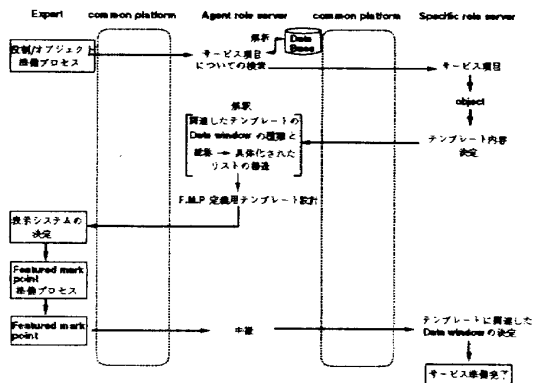


図 4: エキスパート-サーバ間の対話プロセスの一部

6 まとめ

本論文では特徴点マークにより対象の構造関係を規定し、その動的表現を実現させる方法を述べた。この結果、様々な対象についてその特徴に着目することによりその表現が可能となる。

文献

[1] H.Enomoto, Y.Murao "Interactive Realization system of visual reality using hierarchical model driven concurrent processing", Proc. IS & T/SPIE's Symposium on Electronic Imaging: Science & Technology, Jan.1998  
 [2] 増田征貴, 村尾洋, 榎本肇 "Extensible WELL における対話プロセスの表現" 情報処理学会第 56 回全国大会 1998.3