

画像データベースにおける時間・空間解像度

5R-8

外村 佳伸 安部 伸治

NTT ヒューマンインタフェース研究所

1. はじめに

画像データの重要性が増す中、動画像や3次元画像データへの関心が高まりつつあり、これら画像データを様々な形で利用できる画像データベースシステムの開発が望まれる。一方従来のデータベースシステムでは画像データの持つ時間的・空間的特性を十分に生かすことができない。そこで本報告では、画像データベースシステムにおいて画像データの時間的、空間的特徴を生かす時間・空間解像度の概念について提案し、その有用性について述べる。

2. 時間・空間解像度

2.1 定義

データベースにおけるデータの応用性を増すためには、データ構造として応用から独立したデータ自身の構造(コンテンツ構造)と、その処理のための構造(プレゼンテーション構造)が必要である(1)(図1)。

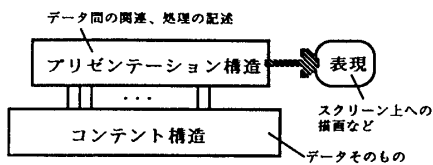


図1 画像データベース中のデータ構造

データはプレゼンテーション構造中での記述に従い実プロセスとして処理される。処理がスクリーン上への表現の場合には実プロセスとして描画がなされる。このときスクリーン上への写像比率として、空間的な画素の詰まり度を空間解像度、時間軸上で単位時間当

りのフレーム数を時間解像度とした。

本報告で述べる時間・空間解像度はこれをデータベース管理上で現われる時間・空間写像に関わるすべてのプロセスに拡張するものである。

画像データベースにおけるデータは、一般に計算機の内部表現として格納される。この内部表現から別の時空間上表現への写像処理に関し、時間軸、空間軸についての写像前の表現単位当りの写像後の表現単位数を時間・空間解像度とする。写像された結果もまたデータとして格納される。格納先がスクリーンの場合外への表示、実世界の場合入力処理となる(図2)。連続した処理写像に対しては、対応する時間・空間解像度を掛ける。

図3は時間・空間解像度を用いた写像先の時空間メッシュを表わしたもので(2次元空間データの例)、最小処理単位の集まりを示す。

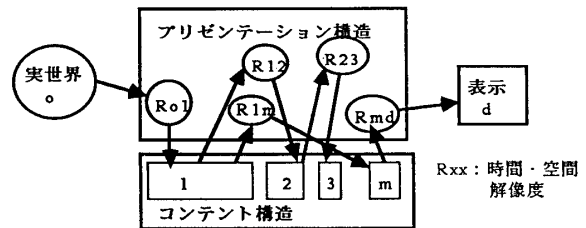


図2 時間・空間解像度と写像

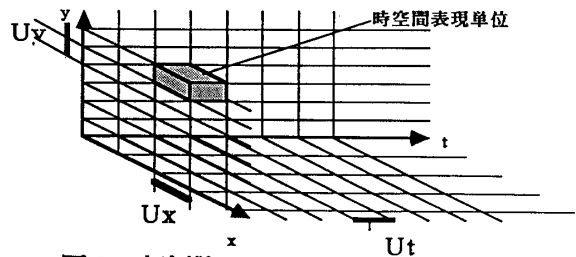


図3 時空間メッシュと時空間表現単位

Temporal and Spatial Resolution in Visual Information Database

Yoshinobu TONOMURA, Shinji ABE

NTT Human Interface Laboratories

2. 2 DB管理情報としての意味

画像データベース中のデータを目的に従ってどの様に扱うかに時間・空間解像度が関わる。例えば、スクリーン上への表現の場合、時間・空間解像度は、時間的には再生速度、空間的には表現密度を決定する。またデータベース管理上の処理として、時間・空間解像度により、データをどの程度の粗さ（細かさ）で扱うかを適切にでき、効率よいデータ記述、インデクシング、類似性評価等が実現できる。

(1) データ記述、インデクシング

データベースにおいては、データ内容に関する記述を検索のための管理情報として用いることが有用である。例えば動画についてはオブジェクトの動き、形状変化を記述する⁽²⁾。検索単位（時間軸上では時区間）が既知であれば、検索のための記述をインデクスとしても扱える。3次元オブジェクトについても検索のためのインデクスとして3次元形状記述を検索のためにふる。このためにオブジェクトにモデルを当てはめる場合、当てはめに関する精度を考慮することは検索のための記述／インデクシングとして重要である。このために時間・空間解像度がうまくはたらく。例えば、オブジェクトを粗い時空間単位で表現することにより、その連結形として少ない情報量でオブジェクトの位置、形状の時間的・空間的变化を表現でき、複雑な認識過程を経ない物理条件レベルの記述、インデクシングに用いることができる。

また、画像データベースの応用において、時空間単位のオブジェクト記述を言語的表現に結びつける際にも時間・空間解像度は有用である。例えば、オブジェクトの“曲がり”を検出する場合、曲がったと判定する形状変化のしきい値に解像度を設定すれば時空間メッシュ上で判定できる。また時間軸

上で見ても、オブジェクトの基本的な変化速度に応じて時間軸解像度を選べば時空間メッシュ上で効率よく変化を検出できる。（図4）

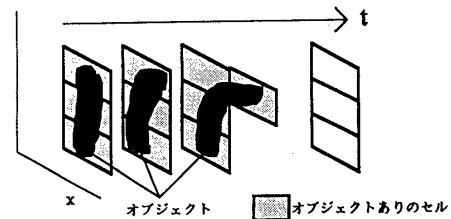


図4 時空間メッシュ上の“曲がる”の判定

(2) スケーリング

データベース内の画像データの全部または一部間の類似性を判定したり、入力解像度は異なるが同程度の大きさで比較や表示を行ないたい場合、データにスケーリングを施し、同程度の大きさにする必要がある。これは各オブジェクトのデータから時間・空間解像度を調節し、時空間メッシュ上で合わせることでできる（図5）。

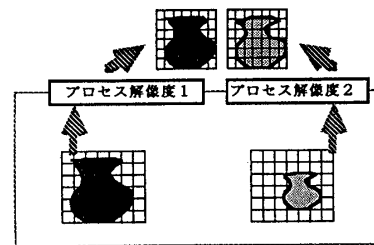


図5 比較評価のための変換

時間・空間解像度を用いた以上の処理は、上記のデータ構造の中のプレゼンテーション構造の中で、実際のデータと結びつけて記述する事ができる。

3. おわりに

時間・空間解像度は、画像データベースシステムの構成において、処理内容に応じた本質的な処理を可能にする簡潔で有用な概念である。

[文献] (1)外村, “ハイパーメディアシステム構成のためのデータ構造とその応用に関する一考察,” 信学技法, IE88-3, 1988

(2)安部, 外村, 笠原他, “動画像検索のための動的現象分析,” 本大会予稿