

ハイパーメディア構築・利用ツール「雅」—メディアナビゲーション—

7G-8

平田 恭二† 的場 ひろし† 原 良憲†

NEC C&C 情報研究所† 高度映像メディア開発本部†

1 はじめに

ハイパーメディア利用・構築ツール「雅」では、ナビゲーションの新しい形態として、メディア固有の特徴に基づくナビゲーション機能を提供する。「雅」(Ver.1.0)では、静止画像に対してメディアナビゲーションを実現した。システムは、画像入力時にその画像に描かれているものの形状、位置、色合い、構造といった情報を自動的に抽出し、ピクチャインデックス(概略画像)として蓄える。このピクチャインデックスを用いて、利用者が描く簡単なスケッチ等を手がかりに特定の画像の検索を行ったり、画像の類似度に基づいて次々とナビゲーションを行ったりすることができる。

本稿では、ピクチャインデックスに基づく類似ナビゲーションの原理を簡単に述べた後、実際のナビゲーション例を示し、最後にデータが大規模になった時の検索やデータの利用者への提示等の問題について言及する。

2 メディア情報に基づくナビゲーション

従来のマルチメディアデータベースシステムでは、マルチメディアデータに対してタイトルや番号、入力年月日等の書誌的項目や自由語キーワードを事前に付与し、利用者がこれらのテキスト情報を指定、入力することによって検索を実現している。このような検索方法は、検索実行時に計算機が容易に対象を特定できるという利点はあるものの、検索時に利用することのできる手がかりはテキスト情報に限られており、利用者の対象に対する情報を十分に反映させたものとはなっていない。また、データベース構築者にとって、適切な自由語キーワードを付与することは困難なことであり、その労力も膨大である。

マルチメディア情報に対して利用者は、様々な形態で記憶、整理を行なっている。この中には、書誌的、付帯的なテキスト情報の他に、形状、色、動き、音色といったメディア特有の情報も含まれている。これらメディア特有の情報を利用した検索・ナビゲーションを実現することにより、利用者システムとのコミュニケーションチャンネルを広げることができ、マルチメディアデータベースのマンマシンインタフェースを向上させることができる。

Miyabi: A Hypermedia Platform - Media Navigation -
Kyoji Hirata, Hiroshi Matoba, Yoshinori Hara
NEC Corporation

3 ピクチャインデックスによる類似ナビゲーション

今回、静止画像に対して、画像中に描かれている対象物の色、位置、形状、構造といった視覚的特徴を手がかりとして検索、ナビゲーションを行なう機能を提供した。

図1に、本機能の概観を示す [HiHa92]。

(1) インデクシング

データベースに画像を登録する際、システムではその画像に描かれているものの色、位置、形状、構造といった情報を自動的に抽出し、画像の形態で表現し、ピクチャインデックスとして蓄えておく。

(2) 問い合わせ

利用者は画像に対する断片的で曖昧な記憶に基づいて問い合わせ画像を作成し、システムに入力する。また、ナビゲーション中の画像をそのままシステムに入力しても良い。

(3) マッチング

システムは利用者によって入力された問い合わせ画像情報とピクチャインデックスとの間で整合処理を行ない、類似した画像を候補画像として利用者に(複数)提示する。

(4) ブラウジング

利用者は提示された画像の中からばらばらめくり等を用いて欲しい画像を選び出す。条件を変更したり、検索された画像から更にナビゲーションを続けることも可能である。

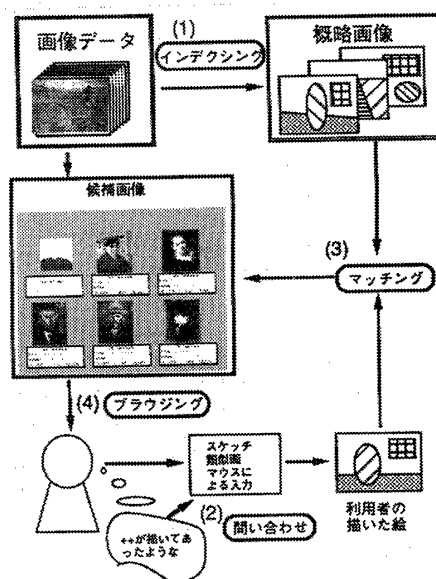


図1 類似ナビゲーション

4 ナビゲーション例

筆者らがシステム機能の評価のために開発した、バリ観光案内 [Hara92] におけるメディアナビゲーションの例を示す。バリ観光案内の中には、バリの風景写真及び美術作品、スナップ写真併せて約 180 枚の画像データがある。図 2 は、ナビゲーション中に問い合わせ画像作成のウィンドウを開き、問い合わせ画像を作成しているところである。利用者はマウスやタブレットにより対象の外形線を描き、色を選択して塗りつぶしを行なう。

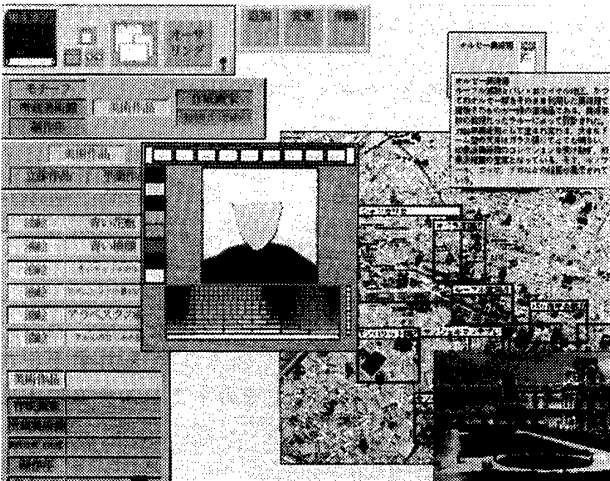


図 2 スケッチによる問い合わせ

図 3 は検索結果である。ブラウジングテーブルと呼ばれる部分に候補画像が問い合わせ画像と類似している順に格納される。利用者はこのブラウジングテーブルから拡大した画像やタイトル、作者、所蔵美術館等の付随する情報を自由に取り出すことができる。また、これらのブラウジングテーブル内のミニチュア画像や画面中に表示されている画像を類似検索テーブルにドラッグインすることにより、再度、類似ナビゲーションを行なうことができる。

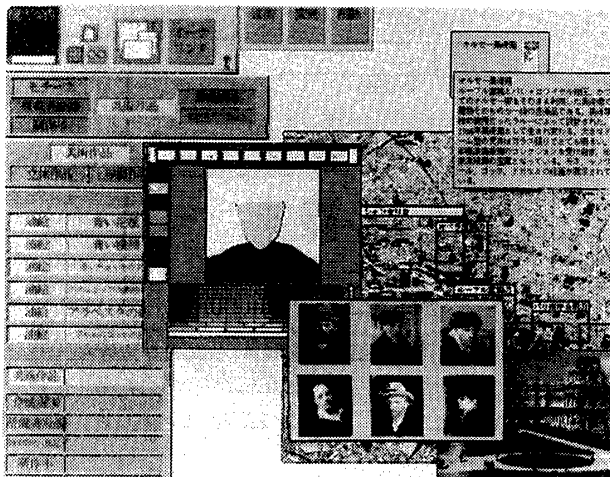


図 3 ブラウジングテーブルへの検索結果出力

5 大規模ハイパーメディアへの対応

大規模ハイパーメディアに対応するため、以下の検索効率化手法を採り入れた。検索の柔軟性と高速化を両立させるように変数を設定して用いる。

(1) 構造情報に基づくフィルタリング

ピクチャインデックス間の領域情報を基に、検索時に計算する形状の類似度に基づいて画像クラスタリングを行ない、結果を蓄えておく。利用者の描く問い合わせ画像に対して、明らかに構造的に異なる画像と類似のクラスタに属する画像に対しては整合処理を行なわないことで高速化をはかる。

(2) 色情報に基づくフィルタリング

ピクチャインデックスではあらかじめ分割された領域とその領域の色情報が蓄積される。ピクチャインデックスで使われている色情報を色空間上にマッピングしておき、問い合わせで指定された色の近傍にマッピングされた画像に対してのみ整合処理を行なう。

上記の処理により処理時間を平均 4 分の 1 から 5 分の 1 程度に短縮することができる。これにより現在、1 万件の画像に対して数秒程度で所望の画像を検索することができる。

利用者が、検索したい画像の色情報に対して高い確信度をもっているときは、これらの色成分毎に別々に、段階的に上記フィルタリング処理を行なうことにより、更に検索時間を短縮することが可能である。

また、本ハイパーメディアシステムにおける作者、入力年月日等の書誌的な条件検索機能とも組み合わせて利用することができ、これにより実用レベルの大規模なハイパーメディアに対して十分に実用的な速度での検索が実現できる。

6 おわりに

本稿では、ナビゲーション型のハイパーメディア構築・利用システム「雅」におけるメディアナビゲーション機能について説明した。メディアナビゲーションとは、メディア固有の情報に基づくナビゲーションをいう。「雅」(Ver.1.0)では、ピクチャインデックスを用いた類似ナビゲーションを実現した。本機能を用いることにより、利用者は画像に対する曖昧かつ断片的な視覚的な手がかりに基づいて検索・ナビゲーションを行なうことができる。色、形状に基づくフィルタリングにより全探索を行わずに検索でき、実用規模でのデータベースに対して高速検索可能である。

参考文献

- [HiHa92] 平田、原「概略画像を用いた画像検索」、電子情報通信学会データ工学研究会, DE-92-2, pp.9-16, 1992.
- [Hara92] 原、他「ハイパーメディアプラットフォーム「雅(みやび)」の概要」、情処 DBS 研究会, 90-4, pp.29-38, 1992.