

2F-6

デザイン画像データベースにおける ユーザモデルに基づいた感性検索法の提案

福田学 勝本道哲 柴田義孝
東洋大学工学部情報工学科

1 はじめに

デザイン画像データベースシステム及びヒューマンインタフェースにおいてはデザイナーが十分満足できる検索法が必要とされる。[1] 本研究では従来のキーワード検索の他に 1) 色自体を検索キーとした直接色検索と、2) 色彩感性を表現した感性語を検索キーとすることで、色彩感性を反映させる感性検索法を提案する。感性検索法では色彩感性をベクトルで表現し、さらに、ユーザモデルを用いて平均的個人と個人との感性のズレを繰り返し学習するモデリング法を採用している。本システムのプロトタイプを構築し、実際の使用環境により得られた機能評価の結果について述べる。

2 デザイン画像データベース

繊維デザイン画像データベースでは日本各地古来の繊維素材や絵柄などの情報を地域ごとにデータベース化し、ISDNなどの広域ネットワーク上に分散することで、デザイナーは多彩な繊維情報を自由に利用できる。このシステムの構築技術にはダイナミックハイパーメディアシステム(DHS)[2]によるクライアント-エージェント-サーバ環境を構築し、知識エージェント(KAgent)が広域に分散するマルチメディアデータベース(MDB)へのアクセスを管理し、クライアントエージェントがユーザへのインタフェースを提供している。(図1)

3 感性情報と知識

視覚における感性を刺激する情報「感性情報」には主に「色彩」と「パターン」が考えられるが、本研究では画像の色彩による感性を対象としている。色彩による感性の傾向を感性語により統計処理された関係を知識として知識ベースに登録している。色彩体系にはマンセル色彩体系をクラスタ化した130色を用い、感性語はデザイン関係者へのアンケート結果や色彩工学などにより、色彩感性を表現する言葉を統計的に整理し、15のクラスタに分類できる。

4 画像のインデックス

Proposal of Kansei Retrieval Method based on User Model for Textile Design Image Database
Manabu Fukuda, Michiaki Katsumoto and Yoshitaka Shibata
Toyo University

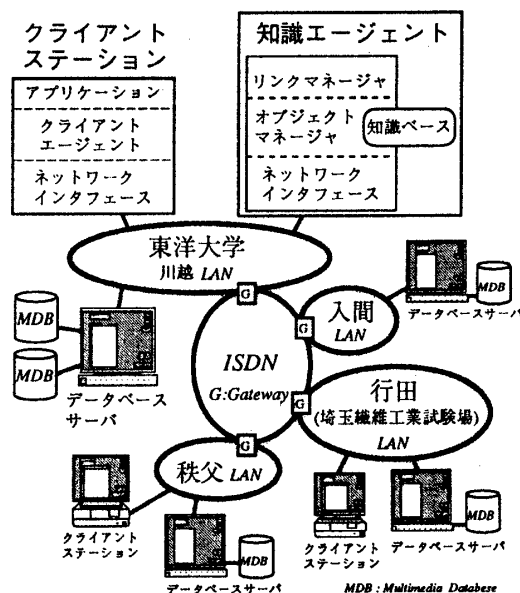


図1: 広域デザイン画像データベース

色彩感性は色彩量に比例して強く表れると仮定し、画像の主要色成分により特徴を定めた。すなわち、色彩量として色の面積を算出し、その上位5色とその面積率をインデックスとして登録し、直接色検索に使用している。面積の算出には知識ベースとして使用された130色へ変換して行い、変換には双六角錐HSLカラーモデルを採用している。さらに、知識ベースにより単色への印象は感性語により示されるので、上位5色の示す感性を感性語の空間で表現した感性ベクトルを生成し、感性検索用のインデックスとして登録している。

5 感性検索

クライアントエージェントは感性語をキーワードとして提示し、選択された感性語をユーザクエリ(UQ)としてKAgentへ発行する。KAgentではその感性語に関する感性ベクトルをユーザモデルから抽出し、感性ベクトルにより色彩感性を含んだエージェントクエリ(AQ)としてMDBへ発行することにより、画像を得る。クライアントステーションにはユーザの感性の強く表れた画像から順に提示し、ユーザは任意の画像を感性に従って評価することができる。(図2)

6 ユーザモデル

感性語に対する個人の感性ベクトルが15すべての

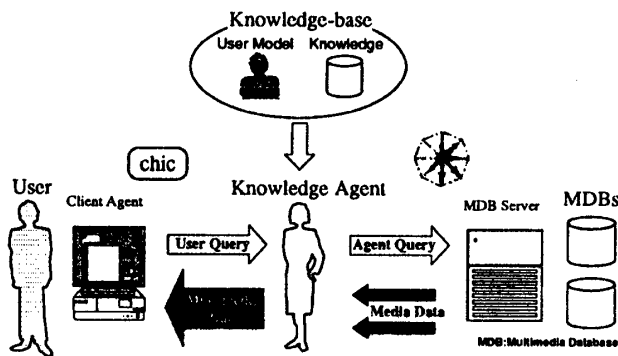


図2: 感性検索フロー

感性語について記録され、15x15の行列で表現される。また、ユーザモデル更新において、特に初期のばらつきなどの不確定さを考慮し、各ベクトル値には許容範囲が設けてある。ユーザモデルの初期値には対角行列とし、初期の感性検索には知識上の感性を用いることになる。(図3)

6.1 ユーザモデルの更新

感性語に示されるUQを $\vec{q}$ 、ユーザモデルをU、Knowledge Agentが発行するAQを $\vec{r}$ とすると、その間で行われるクエリ変換は $\vec{r} = U\vec{q}$ で表現される。発行された $\vec{q}$ に対し検索された画像のベクトルを $\vec{s}_1, \vec{s}_2, \vec{s}_3, \dots, \vec{s}_K$ としたときの誤差評価関数Eを

$$E = \sum_{k=1}^K \omega_k^2 (\vec{r} - \vec{s}_k)^T (\vec{r} - \vec{s}_k)$$

と定義し、Eを最小となるようにUを更新してユーザの感性に近付ける。また、更新すべき感性ベクトルでは評価画像とEから求めたベクトル値とのばらつきを調べることで有効な成分を選択し、ベクトル値毎に許容範囲を持たせている。

7 機能評価

プロトタイプシステムには繊維画像は1,600件登録されており、実際にシステムを使用して評価検索を5回連続で行なってもらい、ユーザモデルの感性ベクトルと許容範囲をデータに取った。また、その感性語を含んでいると判断できる画像の枚数をページ毎に取った。例として、感性語「シック」についての結果を図4,5に示す。図4では横軸に感性語を示し、縦軸にベクトル値を示した「シック」に関する感性ベクトルを表している。これより、モデルの更新回数を重ねるごとにモデルが収束していくことがわかる。また、図5では1ページの画像10枚に対して「シック」という画像数を示しており、ページが増加するにつれて画像数は減少しており、ユーザの評価対象になる画像が最初のページに集中するような順に提示していることがわ

シックに関する感性ベクトル

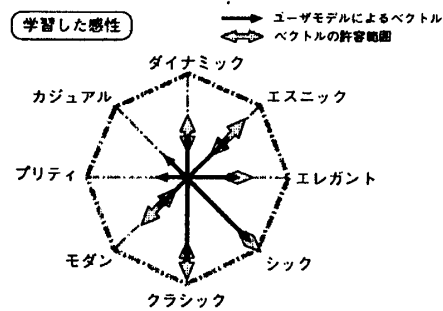


図3: 感性ベクトルの概念

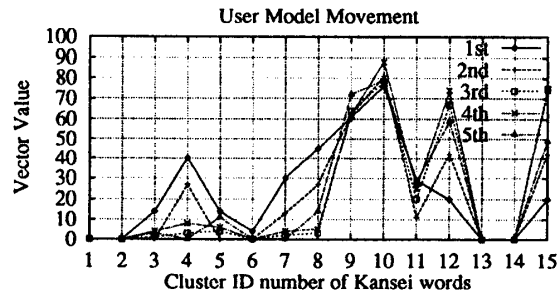


図4: ユーザモデルの遷移 (ベクトル値)

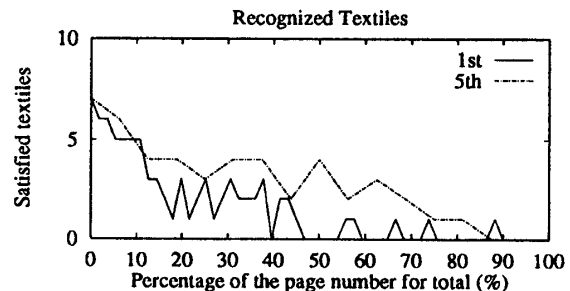


図5: 「シック」に相当する画像の分布

かる。

8 まとめ

本研究ではデザイン支援のための検索法として感性検索法を提案し、感性ベクトルによる表現を用いたユーザモデルを実装し、実使用による機能評価を行なった。その結果、評価検索を重ねた学習によりユーザモデルは収束し、ユーザの感性として捉えることができた。しかし、ユーザモデルが行列なのに対して関連する感性はベクトル毎の更新となるので、真にユーザモデルを確立するには行列単位の処理が必要となる。

参考文献

- [1] M.Katsumoto, M.Fukuda, N.Irie and Y.Shibata, "Dynamic Hypermedia System based on Perceptual Link Method for Distributed Design Image Database", IEEE ICOIN-9, pp.49-54, (1994)
- [2] M.Katsumoto and Y.Shibata, "Dynamic Hypermedia System Using Knowledge Agent for Multimedia Information Networks", JWCC-8, pp.C2-2-1~8, (1993)