

氏名	Md. Al-Amin Bhuiyan		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	第 3926号		
学位授与年月日	平成13年 3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者		
学位論文名	Image Keywords for Intelligent Picture Database (知的絵画データベースのためのイメージキーワードに関する研究)		
論文審査委員	主 査 教 授	濱 裕光	副主査 教 授 志水 英二
	副主査 教 授	岡本 次郎	

論 文 内 容 の 要 旨

従来からほとんどのデータベースでは、テキストベースのキーワードが使われてきたが、その検索は融通性に欠けるものである。柔軟で人間に優しいシステムを構築するために、本論文では、従来型のキーワードに替わるイメージキーワードを新しく提案し、絵画データベース、特に浮世絵に適用してその有効性を検証する。

第1章では、本研究の動機、目的と背景について概説する。

第2章では、自由に描かれた曲線の最良近似を与える制御点を求めるための高速で頑健な手法を提案する。イメージには、筆のタッチ、色使い、構図、輪郭線など色々なイメージが考えられるが、ここでは線画イメージを主に扱う。自由曲線の表現にはベゼ曲線が用いられる。本手法により、3次から6次までの種々のベゼ曲線に適用され、非常に良好な近似、すなわち1画素以下の誤差で制御点が求められる。本手法は、イメージインデキシングのためだけでなく、形状分析ツールとしても応用できる。

第3章では、2つの曲線がどれほど似通っているかの判断基準として類似度を導入する。類似度は、制御点間の距離により定義されるので、その計算は非常に高速に実行される。また、ユークリッド距離に代わって新しくアップルノード距離が導入され、より高精度の類似度計算が可能となる。

第4章では、第2、3章で開発された手法を浮世絵に描かれた役者の分類と同定に適用する。顔全体の輪郭と、目、鼻などの顔部品の輪郭を用いた実験の結果、痩せていると太っている、とがった鼻とだんご鼻、垂れ目と上がり目などの特徴による分類が行なわれ、視覚的にも一致することが実証された。また、25枚の役者絵を用いた実験では、4人を役者と同定することができた。

第5章では、色情報を検索に利用する方法が開発され、浮世絵師の同定と絵の種類に分類に応用される。ここでは、色相による表現が中心的に用いられ、3人の浮世絵師「写楽、広重、北斎」により描かれた人物画、風景画とWorld Wide Web(WWW)からダウンロードした写真を用いた実験からは、色相ヒストグラムにその違いが明確に見られた。専門家の間ではよく言われてきたことであるが、浮世絵師による色使いの違いがはっきりと現れ、役者の肌の色にも特徴が見出され、本手法の有効性が確認された。

第6章では、第2章から第5章までの成果をまとめる。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、画像DB(データベース)において人間の感性に基づいたイメージ検索を実現するために、従来の文字キーワードに代わるイメージキーワードの開発を行い、具体的な応用事例として、浮世絵に適用してその有効性を検証している。

まず、線画イメージの表現にはベジェ曲線を用い、任意の自由曲線の最良近似を与える制御点を求めるための高速で頑健な手法を提案している。本手法は、3次から6次までのノイズを含む種々のベジェ曲線に適用され、非常に良好な近似結果を得ている。

次に、2つの曲線間の距離を求めるために新しく導入した類似度は、曲線上の対応点でなく制御点間の距離により定義されるので、非常に高速に計算される。その際、ユークリッド距離に代わって新しくアップルノード距離を導入し、高精度で高速な類似度計算を可能としている。本手法を浮世絵に描かれた役者の同定と分類に適用し、その有効性を明らかにしている。髪型は扮する役柄によって大きく異なるので、役柄の判定には使えても、役者の特定には利用できないので、ここでは顔全体と目、鼻などの輪郭を用いて形状分類の実験を行い、その結果は視覚的にも一致することが示されている。また、顔の向きや表情が異なる25枚の役者絵から全ての役者（4人）を正しく同定している。

最後に、絵画におけるコンテンツベースの検索のために色情報を利用する新しい方法を提案している。ここでは、色相によるヒストグラム表現が中心的に用いられている。3人の浮世絵師「写楽、広重、北斎」により描かれた人物画、風景画とWWW(World Wide Web)上の写真、合計400枚のヒストグラム分析結果からは、色相ヒストグラムに明確な違いが見られ、浮世絵師の同定と写真との区別が可能であることを明らかにしている。浮世絵師による色使いの違いがはっきりと現れ、役者の肌の色にも特徴が見出され、本手法の有効性を確認している。これらのことは定性的には専門家の間ではよく言われてきたことであるが、ここでは定量的に実証している。

以上のように、本論文では絵画DBにおける基本構成要素である形状と色彩に関わるイメージキーワードに関して多くの優れた研究成果を得ており、情報工学、特に画像処理工学の分野の発展に寄与すること大である。よって、本論文の著者は、博士（工学）の学位を受ける資格を有するものと認める。