

画像内容の記述に基づく階層的キーワードを用いた 画像データベースシステムの提案

井手 一郎, 田中 英彦

{ide, tanaka}@mtl.t.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院 工学系研究科*

1 はじめに

昨今の技術進歩や情報通信基盤の整備により、マルチメディア・データベース (以下 DB) が注目されている。画像データを直接キーとして扱う手法も研究されているが、一般には適切なキーワードを付加する方が現実的と考えられる。しかし、キーワードの付加は現状では人手に頼っており、それすら必ずしも適切とはいえない。

本研究では、まず人間による画像の描写を参考にした「描写木キー」という階層的キーワードを提案する。さらに、将来の (半) 自動的なキーワードの付加を念頭に置き、このようなキーワードを用いてより効率的な検索を実現するための画像 DB の構築法を提案する。

2 画像とその描写

2.1 画像の描写

2.1.1 描写の定義と特徴

人間が画像に映っている事象を自然言語で表現することを描写と呼ぶこととする。

一般に、描写は図 1 に示すように、階層構造をもつ。

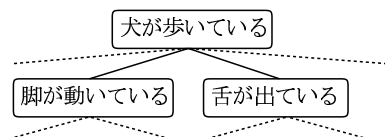


図 1: 描写の階層性

又、究極的には画像中の全ての事象を描写により表現し尽くせると仮定する。この仮定に従うと、先述の階層性と合わせて、一つの階層構造をもつ描写の集合 (後述する描写木の究極の形) と画像を等価とみなせる。

2.1.2 人間による画像の描写

人間による画像の描写は、当然画像中の全ての事象を表現するわけではなく、各人の背景知識やその時の興味などによって異なり、図 2 のモデルのように、画像と等価な描写の集合 (究極の描写木) の一部を抽出して表現していると考えられる。

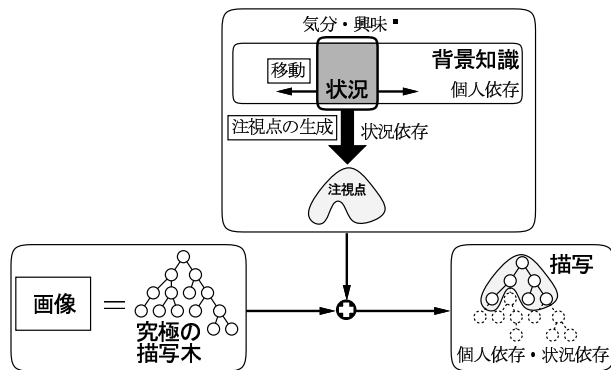


図 2: 人間による画像の描写のモデル

2.2 描写木

2.2.1 描写木の定義

2.1 で述べたような画像と等価な描写の集合を得ることは、現実には困難であり、画像 DB を検索する際に十分な程度の描写の階層的集合を「描写木」と呼ぶ。

2.2.2 名詞木と動詞リスト

描写の多様性を吸収するために、名詞と動詞を別々に扱う。図 3 に示すように、名詞は描写木の階層性を保つために階層構造の名詞木に、動詞は名詞木の各ノードに付随する非階層的な構造の動詞リストにする。

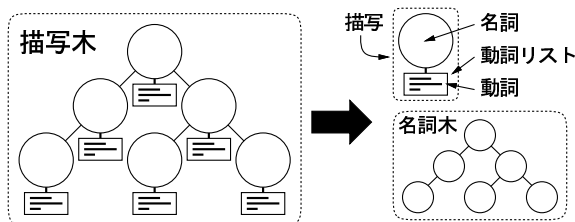


図 3: 描写木の構造

2.2.3 名詞木におけるノード間の関係

各ノード間の関係を以下の三通りに分類する。

- **is-part-of 関係**
事物の物理的な包含関係
- **is-kind-of 関係**
事物の概念的な包含関係
- **is-a 関係**
物理的・概念的に同一階層のノード間の関係

*"Proposal of a Database System Based on Hierarchical Keywords Created from Descriptions of Images"
Ichirō Ide, Hidehiko Tanaka
University of Tokyo, Graduate School of Engineering
7-3-1 Hongō, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

3 描写木を用いた画像データベース

3.1 システム構成

2章で提案した描写木をキーワードとしてもつ画像DBシステムの構成を検討する。

図4にシステム構成の概略を示す。

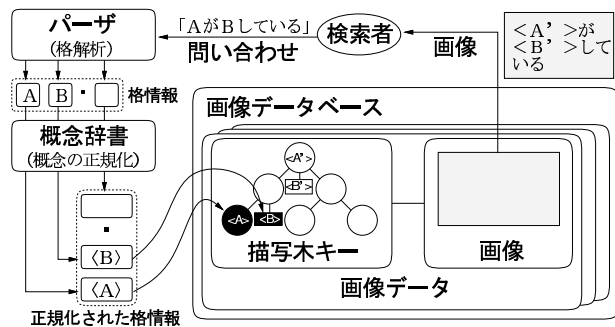


図4: システム構成の概略

このようなシステムを実現するためには以下の三つの処理部が重要な役割を果たす。

1. 自然言語処理部

自然言語パーザを用いて、格情報を抽出する。本研究では感性情報处理的な処理は行わないので、以下の処理では名詞と動詞のみ用いる。

2. 概念正規化処理部

概念辞書を用いて、問い合わせの多様性のある程度解消し、後段の検索処理の際に描写木と整合性がとれるように、名詞と動詞を正規化する。又、is-a関係にある概念はここで吸収する。

3. 検索処理部

正規化された問い合わせと、DB中の各画像データの描写木キーとの照合を行う。実際には、前段の概念正規化処理部にフィードバックをかけて、検索に成功するまで、あるいは欲しい候補が見つかるまで、何度か異なる名詞と動詞の組で照合を行う。

3.2 検索処理部における処理

検索処理部は本研究の主題である描写木を用いた処理部なので、若干詳しく記す。

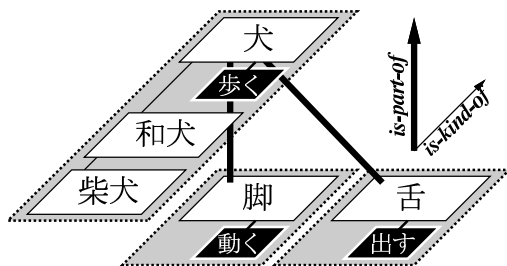


図5: 描写木キーの例

3.2.1 描写木キーの構成

描写木キーは図5に例示するように、is-part-of関係とis-kind-of関係を区別して扱う。これは、3.2.2で示す検索規則を実現するためである。

3.2.2 描写木キーを利用した検索法

以下の規則のもとに正規化された問い合わせと描写木キー中の名詞と動詞の照合を行い、検索を行う。

1. 正規化された名詞と一致する名詞木中の名詞を探す
2. 正規化された動詞と一致する、1.で発見した名詞およびその名詞と名詞木中でis-kind-of関係にある名詞に付随する動詞リスト中の動詞を探す

実際はこの処理で検索が成功する保証はなく、失敗したときや更に候補が欲しいときは再び前段の正規化処理部に戻り、新たな名詞と動詞の組による検索を行う。

3.3 検索例

図6に具体的な検索例を示す。

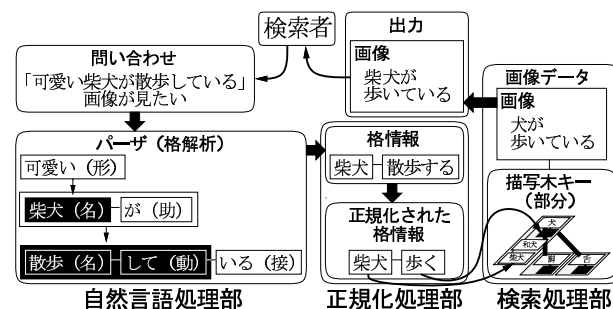


図6: 検索の具体例

4 おわりに

以上では、描写木キーという形態のキーワードを提案し、それを用いた画像DBシステムに関して検討した。

今後は画像データからいかに労力をかけずに描写木を生成するかや、DBシステムを実際に構築する際に必要な処理に関して更に詰める必要がある。また、将来動画を扱う際には時間の概念も導入する必要があり、時間軸上で描写木をどのように表現するかも課題である。

主要参考文献

1. 「映像の内容記述モデルとその映像構造化への応用」；柴田正啓；電子情報通信学会論文誌 D-II Vol.J78-D-II No.5 pp.754-764, May 1995.
2. 「植物図鑑のテキストと図による植物用語間の階層関係の獲得」；渡辺靖彦, 長尾真；情報処理学会研究報告 Vol.95 No.69 95-NL-108 pp.21-28, July 1995.
3. 「マルチメディア・データベースに要求される画像の描写に関する研究」；井手一郎, 田中英彦；情報処理学会第51回全国大会講演論文集 (3) pp.303-304, September 1995.