

## 動画像列からの運動情報を利用した画像の抽象化 Image Abstraction Using an Image Sequence

李 仕剛 岡本 直大  
岩手大学工学部情報システム工学科

### あらまし

注視される対象を精細に、その他の部分は簡略的に描くという画像の抽象化では、まず注視される対象を背景から分ける必要がある。本研究では、抽象化される画像を含む画像列を、コンピュータビジョンの手法を利用して解析し、動物体を画像から分離する。その結果をフィルターとして画像の階層的記述を適用することにより、画像の抽象化を行う。本提案手法は、情景内の動物体が注視物体になる場合の画像の抽象化に適する。

### 1. はじめに

ポスターなどのデザインでは、注視してもらいたいところを強調し、そのほかを簡略化するという、画像の抽象化が行われることがある。そのため、まず注視される対象とそうでない背景を分ける必要がある。これは、デザイナーの視覚情報処理能力、専門知識、またはセンスに依存して行われる。本研究では、コンピュータで自動的に画像の抽象化を行うことを目標としている。このような手法の構築には、以下のような画像解析に基づく処理が有効である。

- 画像の階層的な記述
- 情景解析を行い注視対象とされる物体の抽出
- 注視対象と背景との融合

これまでの関連研究として、DOUGら[1]の手法があげられる。彼らは、図1に示すように、静止画像に対して、EYE-TRACKERという人間の目の動きを追跡する装置を用いて、注視する部分と注視しない部分とを区別し、注視した部分は強調して、注視していない部分に対しては簡略化を行った。この手法は、人間の視覚情報処理能力をシステムの一部として取り入れたものであるが、本論文で提案する画像解析による自動処理とは異なる。



図1: Eye-Trackerを利用した画像の抽象化[1].

一方、人間は動物体に注意が惹かれ、動物体を注視して追跡する習性がある。これは、動物体が重要な注視対象であることを意味する。本研究では、情景には動物体が存在すると仮定し、その動物体を撮

像した画像列に対して運動解析を行い、強調される対象とされる動物体を決定し、次にその結果を利用して画像の抽象化を行う手法を提案し、最後に実験結果によりその有効性を示す。

### 2. 提案手法

我々の提案手法は、以下の処理からなる。

- モルフォロジー処理による画像の階層化
- 抽象化される画像を含む画像列を利用し動物体を情景から確定する
- 上記の処理結果を画像の階層的記述に適用することにより、画像の抽象化を行う

#### 2.1 画像の階層化

我々は、図2に示すような、EROSION, DILATIONからなるモルフォロジー処理[2]を用いて、画像の階層化を行う。原画図形Aと構造要素Bに対して、EROSION処理は構造要素が原画図形に完全に含まれるような、構造要素Bの原点ピクセル(図ではBの中心位置のピクセル)の総和であり、収縮の効果を得られる。一方、DILATION処理は、原画図形Aの全てのONピクセルに構造要素BをORした総和で、拡張効果が得られる。一定回のDILATIONとEROSIONからなるCLOSE操作により、近傍の物体がつながり、スムーズな物体の境界線が得られる。図3は、異なる回数数のCLOSE操作により得られた画像の階層的な記述を示す。本論文では、構造要素Bのサイズは3X3画素で、10回のDILATIONとEROSIONから1回のCLOSE操作になる。

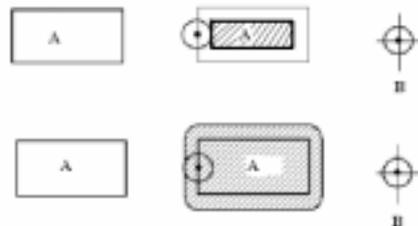


図2: 収縮(上段)と拡張(下段)処理

#### 2.2 運動解析による動物体の抽出

画像列からの動物体の抽出法はコンピュータビジョンにおいて盛んに研究されている。代表的な手法としては、時間的差分法とオプティカルフローによる領域分割法がある。オプティカルフローが画面

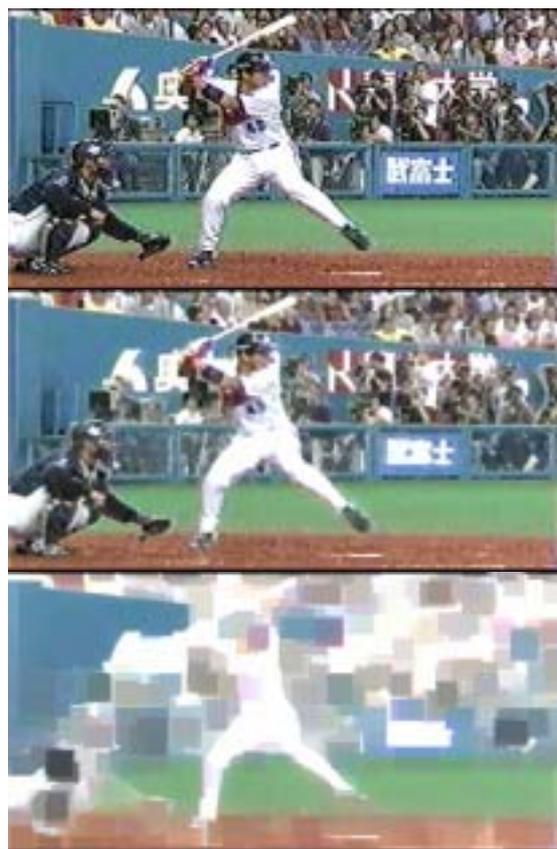


図3：原画像（上）とその階層的記述（細かい記述（中、CLOSE 操作 2 回）粗い記述（下、CLOSE 操作 8 回））

上の 2 次元の動きベクトルが得られるが、その計算は時間がかかるうえ、精度が低い。一方、前後 2 枚の画像を用いた通常の差分法では、動く輪郭が 2 重に出現し、動物体の綺麗な境界線が得られない。そこで、本研究では、3 枚の時系列画像の差分法を用いる。以下にその処理過程を示す。

- 処理対象とする画像とその前後の 2 枚の画像を動画像列から選択する（図 4 参照）。
- 前の画像と後の画像とそれぞれの二つの組から二つの差分画像を得る。
- それぞれの差分画像に対して、前述の CLOSE 操作を 5 回行うことにより、動く輪郭から出発し閉じた領域に拡張する。
- 上記の 2 枚の領域画像に対して、2 値化を行い、論理積を適用して、1 枚のマスク画像を生成する。

マスク画像内の明るい領域が、検出された動物体を覆う範囲に対応する。図 4 では、処理画像内のバッターの左足の境界線が示すように、本論文で用いる 3 枚の連続画像差分法が従来の 2 枚の画像差分法より境界線の抽出に優れていることが分かる。

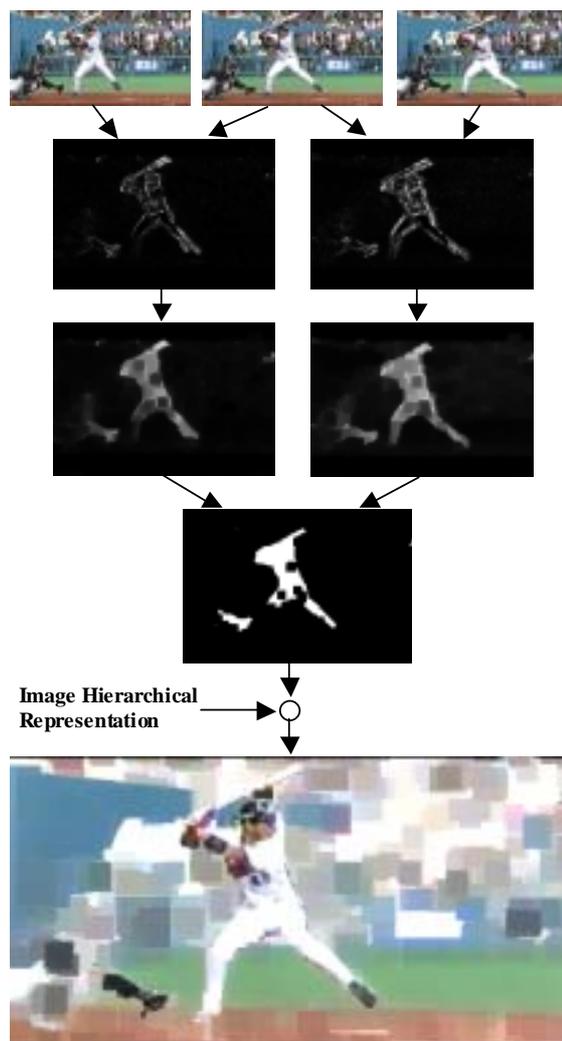


図4：提案手法の流れ図

### 2.3 注視対象と背景の融合による画像の階層化

生成したマスク画像をフィルターとして用い、動物体を細かい記述の画像から、背景を粗い記述の画像から切り出し合成することにより、抽象化された画像を得る。その結果は図 4 に示している。

### 3 むすび

本論文では情景内の動物体が注視物体になる場合の画像の抽象化を行う新しい手法を提案した。また、画像のエッジ情報を利用して CLOSE 操作回数を自動制御する検討課題が挙げられる。

### 参考文献

- [1] Doug DeCarlo and Anthony Santella, “Stylization and Abstraction of Photograph,” SIGGRAPH, 2002.
- [2] J. Gil and R. Kimmel, “Efficient Dilation, Erosion, Opening, and Closing Algorithm”, IEEE Trans. On PAMI, Vol.24, No.12, 2002.
- [3] 李仕剛, 岡本直大: 運動情報を利用した画像の抽象化, NICOGRAPH 春季大会, 2003.