

2D-Quoit を用いた画像中からのバレーボールの位置特定

Extraction of ball position from image of volleyball game using 2D-Quoit

学生氏名 澁谷 茜

指導教官 江崎 修央

1. まえがき

情報技術の進歩により、画像処理はワークステーションやパーソナルコンピュータなどの小型機器で行なうことが出来るようになった。また、画像を扱うソフトウェアも手ごろな価格で提供されるようになり、画像処理が身近なものになってきている。近年では、その応用として画像処理を利用したスポーツ分野でのシステム開発が注目され始めている。

今回我々は、コンピュータグラフィックスを用いたバレーボールのシミュレーションの研究を行なった。本研究では、モルフォロジ - 演算の応用である 2D-Quoit 処理を利用して、バレーボールの試合時における連続画像データからボールの位置の特定を行なった。

2. 処理の流れ

本研究でのバレーボールの位置特定のための処理の流れを図 1 に示す。

まず、バレーボール試合中の連続静止画像を入力画像とし、それぞれの画像をグレースケールに変換する。それらの変換された画像にモルフォロジー演算の 2D-Quoit 処理をかけ、画像中のボールのみを抽出する。

ここで、ボール位置と直径から実空間上での座標を割り出す為に、座標変換を行なう。

それぞれの画像から求められた座標データを連続データとしてボールの動きシミュレーションの元データとする。

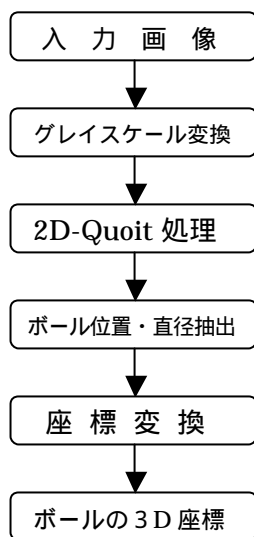


図 1 処理の流れ

3. 2D-Quoit 処理

2D-Quoit 処理では、処理対象画像に Ring フィルタと Disk フィルタの 2 つを用いて、それぞれで Opening 処理を行なう。この時、画像中のボール自体の色は白いため、他のところよりも濃度値が高く孤立点として映る。Opening では、フィルタを上からかぶせた様な結果が得られるので、Ring フィルタは孤立点に落ち込み Disk フィルタは孤立点の上部でひっかかるので、それぞれの出力画像に差が生じる(図 2 (a))。これを利用し、ボールの位置を割り出すことが出来る。

処理対象画像には、ボール以外にもコートやネットなど白い所があるが、コートの場合を例にとると、濃度値の分布は尾根線となっているので、フィルタをかけた時 Ring フィルタも Disk フィルタも尾根上でひっかかり、Ring フィルタと Disk

フィルタの差が生じない(図 2 (b))。よって、出力画像にはネットやコートのラインは出力されない。

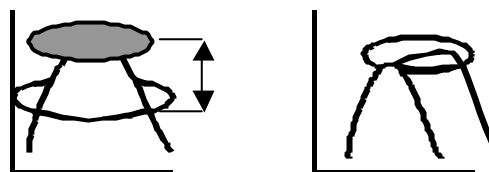
2D-Quoit 処理の式は、以下のとおりである。

$$q(x, y) = (f \oplus D)(x, y) - (f \oplus R)(x, y)$$

$q(x, y)$: 出力画像 $f(x, y)$: 処理対象画像

$D(x, y)$: Disk フィルタ $R(x, y)$: Ring フィルタ

\oplus : Opening 処理



(a) ボール(孤立点)

(b) コート(尾根線)

図 2 ボールとコートの鳥瞰図

4. 実験

今回は予備実験として、体育館でボールを様々な位置に置き、デジタルカメラで画像の撮影を行なって、処理対象画像(図 3)とした。原画像の大きさは 640×512 Pixel で、2D-Quoit 処理で用いた Ring フィルタは 25Pixel、Disk フィルタも 25Pixel とした。

図 4 に処理結果を示す。図 4 の結果からボールの画像中での位置と直径を割り出し、座標変換を行なった。

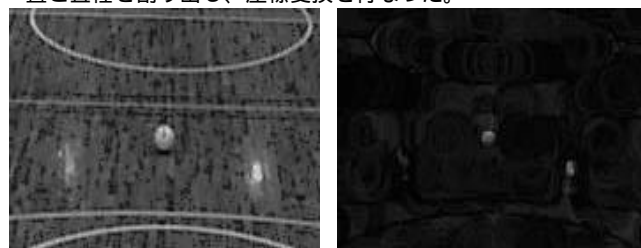


図 3 処理対象画像

図 4 2D-Quoit の処理

5. まとめ

バレーボールの画像中からの、ボールの位置特定について述べた。今回は、擬似データでのボールの位置特定を行なったが、今後実際の試合時の画像に対する処理を行ない、実用化に向けて更なる研究を行ないたい。

参考文献

- [1] “デジタル画像処理特論”、山本真司、豊橋技術科学大学講義資料
- [2] “画像処理工学 基礎編”、谷口慶治、共立出版株式会社
- [3] “コンピュータ画像処理入門”、田村秀行、総研出版