

국부적특징량을 리용한 대상검출의 한가지 방법

전명일, 최승혁

대상검출은 임의의 화상속에서 주목하는 대상이 차지하는 영역을 검출하는 화상처리
의 한가지 방법이다.

대상검출에서 가장 중요한것은 대상을 반영하는 특징량이다. 그러므로 검출의 정확성
을 높이자면 확대축소, 회전 등의 변환에 불변인 특징을 리용하여야 한다. 화상에서 확대
축소, 회전에 불변인 특징을 얻어내기 위한 연구는 많이 진행되었다.

선행연구[1]에서는 모호신경망을 리용하여 필기체수자인식을 위한 회전과 확대축소에
불변인 특징을 생성하기 위한 한가지 방법을 제안하였다. 선행연구[2]에서는 회전과 확대
축소에 불변인 특징량을 얻기 위하여 라돈변환을 리용하는 한가지 방법을 제안하였으며
선행연구[3]에서는 체비셰브모멘트를 리용하여 화상변환과 확대축소에 불변인 특징을 얻
기 위한 한가지 방법을 제안하였다.

선행연구[4]에서는 회전에 불변인 특징량을 선택하기 위하여 검출대상을 중심으로 하
는 원형색특징사영방법을 제안하였으며 선행연구[5]에서는 가보변환을 리용하여 회전과
밝기변화에 안정한 정합을 실현하기 위한 한가지 방법을 제안하였다.

대상검출을 위해 논문에서는 밝기히스토그램의 DCT결수를 리용하여 표준화상에서
대상영역의 특징을 수동적으로 추출하였으며 실제화상에서 이 특징을 리용하여 대상영역
을 검출하는 방법을 제안하고 실험을 통하여 그 효과성을 검증하였다.

1. 밝기히스토그램의 DCT결수를 리용하는 특징생성방법

대상물이 임의의 화상속에서 각이한 자세로, 각이한 위치에서 출현할수 있기때문에
우리는 대상과 배경을 분리하여 각각 배경영역, 대상영역이라고 부른다.

대상영역이 화상에서 출현할 때 매번 위치와 놓임새가 변화된다는 전제로부터 회전에
불변인 특징량을 생성하기 위하여 화상에 극자리표변환을 실시한다.

이제 특징검출을 위한 표준화상을

$$I_S(x, y) = \{(x, y) | 1 \leq x \leq N, 1 \leq y \leq M\} \quad (1)$$

이라고 하자. 여기서 N, M 은 각각 화상의 너비와 높이이다.

그리고 화상 $I_S(x, y)$ 의 극자리표변환결과화상을 $I_S(\rho, \theta)$ 라고 하면 자리표들사이
는 다음의 관계가 성립된다.

$$\begin{cases} x = \rho \cos \theta \\ y = \rho \sin \theta \end{cases} \quad (2)$$

이제 $I_S(\rho, \theta)$ 에서 대상영역을 $I_O(\bar{\rho}, \bar{\theta})$ 라고 하자. 여기서 $(\bar{\rho}, \bar{\theta})$ 는 극자리표계에
서 대상영역이 차지하는 구역의 중심자리표이다.

이때 대상영역의 특징생성은 다음과 같이 진행한다.

① $I_S(\rho, \theta)$ 에서 $(\bar{\rho}, \bar{\theta})$ 를 중심으로 하는 크기가 $n \times n$ 인 부분블록화상 I_{mask} 를 취한다.

② I_{mask} 의 밝기히스토그램 H_{gray} 를 구한다.

③ H_{gray} 를 리산코시누스변환하여 그 결수열 $\text{DCT}(H_{\text{gray}})$ 를 구한다.

④ $\text{DCT}(H_{\text{gray}})$ 를 대상영역의 특징값 F_O 로 보관하는데 F_O 는 256개의 요소로 이루어진 배열이다.

위의 알고리즘에서 부분블록화상 I_{mask} 의 크기 $n \times n$ 은 배경영역을 제외한 대상영역의 충분한 구역을 포함할수 있도록 선정한다.

여기에 기초하여 대상영역을 포함하는 임의의 검사화상을 $I_T(x, y)$ 라고 할 때 주목하는 대상영역은 다음과 같이 검출한다.

① 식 (2)에 따라 $I_T(x, y)$ 를 $I_T(\rho, \theta)$ 로 변환한다.

② $I_T(\rho, \theta)$ 의 $\forall(\rho, \theta)$ 에 대하여 다음의 과정을 반복한다.

(ρ, θ) 를 중심으로 하는 크기가 $n \times n$ 인 부분블록화상 I_{mask} 를 생성한다.

I_{mask} 의 밝기히스토그램 H_{gray} 를 구한다.

H_{gray} 의 리산코시누스변환결수열 $\text{DCT}(H_{\text{gray}})$ 를 구한다.

③ F_O 와 가장 유사한 값을 가지는 블록화상을 1개 검출한다.

④ 다음의 식에 따라 대상영역의 중심위치를 계산한다.

$$\begin{cases} (\bar{\rho}, \bar{\theta}) = (\rho_{\text{avg}}, \theta_{\text{avg}}), & |\text{DCT}(H_{\text{gray}}) - F_O| \leq T \\ \text{검출실패}, & |\text{DCT}(H_{\text{gray}}) - F_O| > T \end{cases} \quad (3)$$

식 (3)에서 $(\rho_{\text{avg}}, \theta_{\text{avg}})$ 는 ③에서 얻어진 블록화상의 중심위치이다.

대상영역의 특징을 극자리표계에서 선택한것으로 하여 얻어진 특징은 회전변환에 안전하다. 그리고 탐색을 전화상에서 진행한것으로 하여 대상영역의 이동에 무관계하다.

또한 영역의 밝기히스토그램의 리산코시누스변환결수를 리용하는것으로 하여 조명변화에 완만하게 반응한다.

식 (3)에서는턱값 T 를 리용하여 검출절차에서 얻어진 영역이 실제로 대상영역과 유사한 영역인가 아닌가를 판단한다.

2. 실험 및 결과분석

각이한 배경에서 대상영역을 촬영하고 그 효과성을 검증하였다.

촬영기로부터 대상까지의 거리는 100m, 대상영역의 실제크기는 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ 로 설정하였다. 대상영역은 우에서 언급한것처럼 위장색으로 도색하였다.

제안된 방법의 정확성을 평가하기 위하여 표준화상을 각이한 각도와 이동량을 가지고 변환하여 검사화상을 만들었다. 검사화상에 대한 검출결과를 실제위치와의 화소차이를 가지고 평

표 1. 검사화상에 대한 검출결과

검사화상 번호	편차
1	$\Delta x = 1, \Delta y = 1$
2	$\Delta x = 0, \Delta y = 1$
3	$\Delta x = 0, \Delta y = 1$
4	$\Delta x = 0, \Delta y = 0$
5	$\Delta x = 0, \Delta y = 0$

가하였다.(표 1)

선행연구[2, 4]의 방법과 비교한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 선행방법과의 비교결과

검사화상 번호	선행방법[2]	선행방법[4]	제안방법
1	$\Delta x = 3, \Delta y = 7$	$\Delta x = 2, \Delta y = 1$	$\Delta x = 1, \Delta y = 1$
2	—	$\Delta x = 5, \Delta y = 3$	$\Delta x = 0, \Delta y = 1$
3	$\Delta x = 4, \Delta y = 1$	$\Delta x = 2, \Delta y = 7$	$\Delta x = 0, \Delta y = 1$
4	$\Delta x = 5, \Delta y = 2$	$\Delta x = 3, \Delta y = 2$	$\Delta x = 0, \Delta y = 0$
5	—	—	$\Delta x = 0, \Delta y = 0$

표 2에서 알수 있는바와 같이 제안된 방법은 선행한 방법들에 비해 검출정확도가 더 높다는것을 알수 있다.

참 고 문 헌

- [1] P. M. Patil et al., Pattern Recognition, 40, 2110, 2007.
- [2] Peiling Cui et al., Pattern Recognition Letters, 27, 408, 2006.
- [3] Hongqing Zhu et al., Pattern Recognition, 40, 2530, 2007.
- [4] Du-Ming Tsai et al., Pattern Recognition, 35, 131, 2002.
- [5] Pradeep M.Ptil et al., Pattern Recognition, 42, 1308, 2009.

주체106(2017)년 11월 5일 원고접수

A Method of Object Detection by using Local Feature

Jon Myong Il, Choe Sung Hyok

In this paper, we proposed an object detection method using gray level histogram in polar coordinates space and its DCT coefficients.

The experimental results show proposed method works effectively for any image.

Key word: object detection