

영상의 영역 엔트로피를 이용한 다척도 에지 검출 알고리즘에 대한 연구

김수겸**

* 목포해양대학교

A study of Multiscale Edge Detection Algorithm Using Image Region Entropy

Soo-Gyeam Kim**

* Mokpo National Maritime University

핵심용어 : 영상분할, 영역엔트로피, 다척도 에지 검출

Key Words : Image Segmentation, Region entropy, Multiscale Edge Detection

1. 연구개요 및 연구목적

영상이 포함하고 있는 정보는 매우 풍부하다. 이 영상정보 중 방향정보척도는 영상이 포함하고 있는 정보를 정량적으로 서술하는데 매우 적합하다. 본논문에서는 에지의 방향정보를 이용한 에지추출알고리즘을 제안하고자 한다. 위치 (i,j)의 화소점에 대하여 비교적 작은 영역으로 방향정보척도를 계산할 때 에지의 위치는 비교적 정확하다. 그러나 소음이 있는 영상에 대해서는 정확성이 떨어진다. 그리고 영역을 크게하여 방향정보척도를 계산할 경우에는 소음을 방지하는 성능이 비교적 우수한 반면에 위치의 정확성은 떨어진다. 이를 잘 조정하여야 한다. 실질적으로 영상에는 여러 가지 소음이 첨가된다.

2. 연구방법

웨이브렛 함수의 척도 조절변수의 적합한 척도를 취하여 다척도 에지 검출을 구현하면 비교적 이상적인 결과를 얻을 수 있다. 그리고 소음이 첨가된 영상에서 에지점과 소음점을 판정하는 것은 방향성정보척도 M_{ij} 를 이용하여 판정할 수 있다. M_{ij} 의 값이 클수록 에지점일 가능성이 크다. 이때 웨이브렛 척도 S_0 을 이용하여 여과를 진행한다. M_{ij} 의 값이 중간값일 경우는 에지점인지 소음점인지를 판정이 어렵다. 이때에는 두종류에 해당될 가능성이 있다. 하나는 일정한 방향 특성과 강도가 비교적 강한 소음을 가지고 있고 다른 하나는 방향특성의 약한 모서리를 가지고 있다.

이때는 S_0 보다 조금 큰 척도 조절변수 S_1 을 사용하고 그리고 $S_1 = S_0 + S_d$ 를 이용한다. S_1 척도 여과를 취할 때 일정한 소음 억제능력을 가지고 있다. 이것은 S_0 와 S_{max} 사이의 절충값이 된다. S_d 의 취하는 값은 소음의 강도를 기초로하여 확정한다. 만약 소음이 강하지 않으면 $S_d = 1$ 을 취하고 만약 소음이 비교적 강하면 $S_d = 2$ 를 취한다. 이상을 종합하여 분석하면 다척도 에지검출을 진행할 때 척도공간의 3가지 척도 조절변수 S_0, S_1, S_{max} 를 이용한다. 척도함수 $S = f(M_d)$ 을 이용한다. 그리고 척도의 확정함수는 다음식과 같다.

$$f(M_d) = \begin{cases} S_0 & M_d > \mu_0 + 3\sigma \\ S_1 & \mu_0 + 2\sigma < M_d \leq \mu_0 + 3\sigma \\ S_{max} & M_d \leq \mu_0 + 2\sigma \end{cases} \text{-----(1)}$$

3. 결과

웨이브렛 에지 검출 방법을 구현하기 위해서는 적응적으로 조절가능한 척도변수 S가 필요하다. 영역 엔트로피는 정의에서와 같이 계단에지와 비탈 에지의 특징을 구분하기 위해서 영역엔트로피를 사용하였다. 때문에 여과척도를 확정할 때 반드시 에지 넓이를 설정하여야 한다. 영역크기가 에지 넓이 d보다 작을때 에지의 경사(slop)변화는 그다지 크지 않다. 휘도영상에 대한 검출결과는 그림 실험의 결과와 같이 다른 에지추출연산자보다 우수한 성능을 보여주었다.

* First Author : ksgjk@mmu.ac.kr, 061-240-7210

† Corresponding Author : ksgjk@mmu.ac.kr, 061-240-7210