

Fuzzy Entropy를 이용한 영상의 전이영역 추출 및 분할에 관한 연구

김수겸* · 김현수***

*, ** 목포해양대학교 기관·해양경찰학부

The Study of Transition Region Extraction and Segmentation using Fuzzy Entropy of Image

Soo-Gyeam Kim* · Hyun-Soo Kim***

*, ** Division of Marine Engineering & Coast Guard, Mokpo National Maritime University, 58628, Korea.

핵심용어 : 퍼지 엔트로피, 인접 비균일, 전이 영역, 이미지 추출 및 분할

Key Words : Fuzzy Entropy, Neighborhood Unhomogeneity, Transition Region, Image Extraction and Segmentation

1. 개요 및 연구목적

본연구는 퍼지엔트로피를 이용하여 영상의 비일치영역을 추출하고 분할하는 알고리즘을 제안한다. 알고리즘의 목적은 영상의 목표영역과 배경영역의 사이에 존재하는 과도영역(transition region)를 추출하는 것이다. 그리고 이 과도영역에 대한 히스토그램을 이용하여 영역분할 임계치를 구하고 이를 이용하여 영상을 분할하는 것이다. 이를 위하여 영상의 픽셀에 대한 퍼지소속함수, 퍼지엔트로피, 영역비일치척도 등을 제안한다. 본연구에서 제안하고자 하는 알고리즘은 일반적인 과도영역 추출알고리즘보다 잡음에 대하여 저항성이 매우 강하다.

2. 연구방법

영상분할에서 각 영역의 픽셀이 나타내는 특징은 비슷하다. 그러나 각각의 영역에서는 이영역의 특성을 잘 나타내는 어떤 특징이 존재할 수 있으며 특징을 나타내는데 있어서 모호함이 존재할 수 있다. 이와같은 모호함이 존재하는 영역에서 각각의 모호함은 어떤 정규성을 지니고 있다. 먼저, 각 픽셀에 대한 소속함수를 구한다. 그러나 동일한 분야에서 동일한 퍼지개념을 묘사할 경우에도 각각 다른 판단기준으로 얻어진 각 원소의 소속정도는 서로 다르게 표현될 수 있다. 이와 같은 퍼지의 계산공식을 퍼지엔트로피라 하고 본연구에서 새로운 퍼지엔트로피를 정의한다.

3. 결과 및 고찰

영상에서 현 픽셀이 속한 영역에 대한 소속의 정도를 U_m 으로 표시한다. U_m 이 작을 수록 소속등급은 커지고 반대로 U_m 이 클 수록 소속등급은 작아진다.

$$U_m[x(i,y)] = \frac{1}{1+|x(i,j)-m|} \text{-----}(1)$$

식1을 이용한 퍼지엔트로피 척도는 식2와같다.

$$E_m(i,j) = \frac{1}{(M+1) \times (N+1)} \sum_{k=-M/2}^{M/2} \sum_{l=-N/2}^{N/2} \cdot H_m\{u_m[x(i+k, j+l)]\} \text{--}(2)$$

식1과 식2를 이용한 영역비일치성 척도 $R(i,j)$ 는 식(3)과 같다.

$$R(i,j) = \max_{0^\circ \leq \theta_k \leq 180^\circ} \frac{|E_{k1} - E_{k2}|}{(2L+1)L} \text{-----}(3)$$

4. 결론

영상의 과도영역을 추출한 후 임계치(히스토그램을 이용)를 이용하여 영상을 분할하는 것은 최근 영상분할 분야의 발전된 새로운 방향이다. 본연구에서 제안한 핵심사항은 과도영역 추출알고리즘이다.

일반적인 과도영역 추출 알고리즘은 잡음에 매우 민감하다. 본연구에서 제안한 영역비일치척도를 이용하여 과도영역을 추출하는 것은 매우 양호한 분할효과를 얻을 수 있었다. 실험결과는 제안한 알고리즘이 일반적인 알고리즘보다 양호한 분할성능을 보여주었다. 그러나 알고리즘의 영역비일치척도 임계치는 너무 상수의 선택에 의존하고 있다 아울러 정해진 범위내에서 어떻게 가장 적합한 임계치를 구하는 것은 계속 연구하여야할 과제라고 사료된다.

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

† Corresponding Author : blue@mmu.ac.kr, 061-240-7222