
세분화된 마스크의 영역 평균을 이용한 에지 검출 알고리즘

이창영* · 김남호*

*부경대학교

Edge Detection Algorithm using Area Averaging of Segmented Mask

Chang-Young Lee* · Nam-Ho Kim*

*Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

요 약

현대 사회에서 영상은 멀티 디바이스 등에서 가장 효과적인 정보를 제공하며, 에지는 이러한 영상에서 중요한 특징 정보를 포함한다. 이와 같은 에지는 여러 응용분야에서 필수적인 전처리 과정으로 사용되며 우수환 에지 검출을 위해, 많은 연구가 진행되고 있다. 일반적으로 널리 알려진 Sobel, Roberts 방법들은 구현이 간단한 반면, 처리 결과가 다소 미흡하다. 따라서 본 논문에서는 이러한 기존의 방법들의 문제점을 보완하기 위해, 세분화된 마스크의 영역 평균을 이용한 에지 검출 알고리즘을 제안하였으며, 이를 기존의 방법들과 비교하였다.

ABSTRACT

In the modern society, the images provide the most effective information in multi-devices and the edge includes important feature information in such images. This edge is used as an essential preconditioning process in several application fields and many studies have been carried out in order to obtain the excellent images. The methods of Sobel and Roberts which are generally known are simple to implement the images but bring more or less insufficient processing result. Thus, this paper proposed an edge detection algorithm using the area averaging of segmented mask in order to supplement the problems of the current methods and compared it with such current methods.

키워드

에지 검출, 영역 평균, 알고리즘, 영상

1. 서 론

에지는 영상에서 서로 다른 그레이 레벨을 갖는 두 영역 사이의 경계에서 나타나며, 목표 물체와 배경 또는 다른 물체 사이에서 주로 발생한다 [1-3]. 영상에서 물체의 형태는 에지를 검출한 결과로서 표현 가능하다. 이러한 에지를 검출하기 위해, 국내외에서 다양한 방법을 동원하여 연구를 진행하고 있다. 에지 검출은 영상 처리 등에서 일반적으로 적용되는 연구 분야 중에 하나이며, 영

상 분할 및 영상 인식 등의 기술을 처리함에 있어서 중요한 전처리 과정이다. 그리고 에지 검출 결과는 영상 처리 시스템의 객관적인 분석에 영향을 준다.

기존의 에지검출 방법은 수직 및 수평 방향의 마스크를 적용하는 Sobel, Prewitt 그리고 서로 다른 대각선 방향의 마스크를 적용하는 Roberts 방법 등이 있다. 이러한 방법들은 연산자가 매우 간단하며 기울기 변화가 큰 지점의 에지를 우수하게 검출하는 반면, 변화가 크지 않은 영역에서는 영상의 전체 영역에 화소 분포 등에 관계없이

동일한 가중치의 마스크를 적용하여 처리하므로 검출 결과는 다소 미흡하게 나타낸다.

따라서 본 논문에서는 기존의 방법들의 이러한 문제점을 보완하여 세분화된 마스크의 영역 평균을 이용하여 에지를 검출하는 알고리즘을 제안하였다. 그리고 제안한 알고리즘의 성능을 확인하기 위하여, 시각적 영상을 이용하여 기존의 방법과 제안한 알고리즘을 비교하였다.

II. 제안한 방법

Sobel, Prewitt 방법의 경우 마스크의 특성상 수평, 수직방향의 에지 검출에 용이하고, Roberts 방법의 경우 대각선 방향으로의 에지 검출에 용이하지만, 두 방향을 모두 만족시키는 것이 어렵다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서 본 논문에서는 입력 영상에 마스크를 적용하여 마스크를 세분화하고, 마스크의 평균을 활용하여 최종 에지 영상을 얻는다. 그림 1은 영상에 적용하는 마스크이다.

M ₁	M ₆	M ₁₁	M ₁₆	M ₂₁
M ₂	M ₇	M ₁₂	M ₁₇	M ₂₂
M ₃	M ₈	M ₁₃	M ₁₈	M ₂₃
M ₄	M ₉	M ₁₄	M ₁₉	M ₂₄
M ₅	M ₁₀	M ₁₅	M ₂₀	M ₂₅

Fig. 1. Mask.

마스크를 세분화하며, 각 영역은 그림 2와 같다.

M ₁	M ₆	M ₁₁	M ₁₁	M ₁₆	M ₂₁
M ₂	M ₇	M ₁₂	M ₁₂	M ₁₇	M ₂₂
M ₃	M ₈	M ₁₃	M ₁₃	M ₁₈	M ₂₃
M ₃	M ₈	M ₁₃	M ₁₃	M ₁₈	M ₂₃
M ₄	M ₉	M ₁₄	M ₁₄	M ₁₉	M ₂₄
M ₅	M ₁₀	M ₁₅	M ₁₅	M ₂₀	M ₂₅

Fig. 2. Segmented mask.

각 영역에서 에지를 검출하는 과정은 다음 그림 3과 같이 나타낸다.

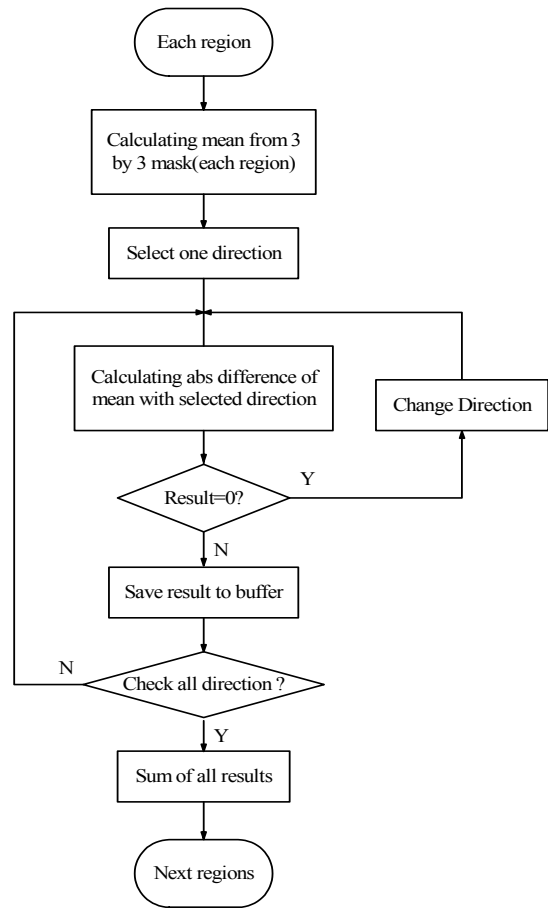


Fig. 3. Flow chart of proposed algorithm.

그림 3에서 direction은 경우의 수를 고려한 여섯 방향을 나타낸다. 이것은 수평 방향, 수직 방향, 대각선 방향이 포함한다. 모든 화소에 대한 연산이 끝나면 최종 에지 영상을 생성하고 알고리즘은 종료된다.

III. 시뮬레이션 및 결과

제안한 알고리즘의 에지검출 성능을 확인하기 위하여, 기존의 에지 검출 방법들과 제안한 알고리즘을 비교하였다. 비교를 위해, 그림 4와 같이 512×512 크기의 Girl 영상을 시험영상으로 사용하였다.

그림 5는 그림 4의 영상을 기존의 에지검출 방법들과 제안한 알고리즘으로 시뮬레이션 한 결과를 나타낸 것이며, 확실한 차이를 나타내기 위해 그림 4에 표시한 영역에 대해 확대한 영상을 그림 6에 나타내었다.

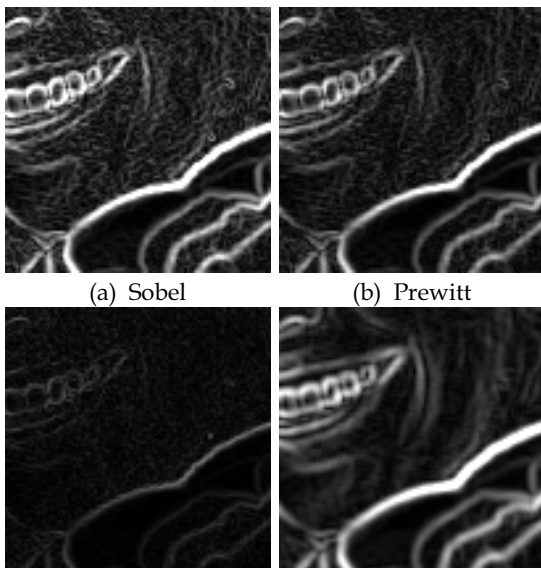
그림 5에서 (a)는 Sobel, (b)는 Prewitt, (c)는 Roberts 방법으로 처리한 결과이며, (d)는 제안한



Fig. 4. Original image of test image.



(a) Sobel (b) Prewitt
(c) Roberts (d) Proposed algorithm
Fig. 5. Simulation result.



(a) Sobel (b) Prewitt
(c) Roberts (d) Proposed algorithm
Fig. 6. Simulation result(mag.).

알고리즘으로 처리한 결과이다. Sobel 방법은 높은 가중치에 의해 에지를 강하게 부각하고, 불필요한 질감 에지를 검출한 결과를 나타내었으며, Prewitt 방법은 Sobel 방법에 비해 불필요한 에지 검출이 감소하였지만, 특정 영역의 에지 검출이 다소 미흡한 결과를 나타내었다. Roberts 방법은 전반적으로 에지 검출 특성이 다소 미흡하였다. 그리고 제안한 알고리즘은 평균을 적용하여 에지를 구하였기 때문에 블러링 현상은 다소 발생하였지만, 불필요한 에지 검출이 감소하였고, 영상 전체에서 우수한 에지 검출 특성을 나타내었다.

IV. 결 론

본 논문은 기존의 에지검출 방법들의 문제점을 보완하기 위하여 마스크를 세분화하여 각 영역의 평균을 적용하여 에지를 검출하는 알고리즘을 제안하였다. 그리고 제안한 알고리즘의 성능을 확인하기 위하여, 시각적 영상 및 확대를 이용하여 기존의 방법과 제안한 알고리즘을 비교하였다.

시뮬레이션 결과, 제안한 알고리즘은 불필요한 에지 성분을 제외함과 동시에 전반적으로 에지를 우수하게 검출하였다.

따라서 제안한 알고리즘은 향후, 물체 검출, 문자 검출, 차선 인식, 얼굴 인식 등 다양한 에지 검출 응용분야에 적용될 것이라 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 Brain Busan 21사업에 의하여 지원되었음.

참고문헌

- [1] R. Nevatia, "Evaluation of simplified Hueckel operator for finding optimal edges in pictures" in Proc. IJCAI, pp. 650-655, 1975.
- [2] Meer, P.; Georgescu, B.; , "Edge detection with embedded confidence," Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on , vol.23, no.12, pp. 1351-1365, Dec 2001.
- [3] Kurt B., Gokmen M., "Goal oriented edge detection", International Symposium on Computer and Information Sciences, pp.1-5, 27-29 Oct. 2008.