

복잡한 영상에서 적응적 에지검출을 이용한 텍스트 추출 알고리즘 연구

*신 성, 김선동, 백영현, 문성룡
원광대학교 전자공학과
e-mail : nova929@hotmail.com

Text Extraction Algorithm in Complex Images using Adaptive Edge detection

*Seong Shin, Sung-dong Kim, Young-hyun Baek, Sung-ryong Moon
Dept. of Electronic Engineering
Wonkwang University

Abstract

The thesis proposed the Text Extraction Algorithm which is a text extraction algorithm which uses the Coiflet Wavelet, YCbCr Color model and the close curve edge feature of adaptive LoG Operator in order to complement the demerit of the existing research which is weak in complexity of background, variety of light and disordered line and similarity of text and background color. This thesis is simulated with natural images which include naturally text area regardless of size, resolution and slant and so on of image. And the proposed algorithm is confirmed to an excellent by compared with an existing extraction algorithm in same image.

I. 서론

디지털 카메라나 캠코더로 취득한 영상에 포함되어 있는 텍스트 정보는 그 영상에서 중요한 정보들을 내포하고 있다. 따라서 최근 들어 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있는 실정이나, 사진과 같은 복잡한 영상 내에 자연스럽게 포함된 텍스트 인식은 배경과의 구별 기준이 모호하며, 여러 종류의 다양한 잡음이 포

함되어 있어 인식에 상당한 어려움을 겪고 있다. 본 논문은 인식의 성능을 좌우하는 텍스트 추출에 관한 연구로써 자연영상의 텍스트 정보가 유사한 색상, 채도, 명도를 가지고 있으며 특성상 일정한 두께가 존재한다는데 착안해 SVCbCr 컬러모델과 적응적 LoG 연산자의 폐곡선 에지 특징 및 합성논리모델을 이용한 텍스트 추출 알고리즘을 제안하고자 한다. 본 제안은 영상의 크기나 해상도, 기울어짐 등에 상관없이 텍스트 영역이 첨가된 자연 영상을 대상으로 하며, 동일 영상에 대하여 기존의 텍스트 추출 알고리즘^[1,2]과 비교함으로써 제안 알고리즘의 우수성을 확인하고자 한다.

II. 제안된 텍스트 추출 알고리즘

제안된 알고리즘은 다양한 특성의 영상에 적용이 가능하도록 특징 검출 단계, 텍스트 형성 단계, 텍스트 검출 단계의 3단계를 거쳐 텍스트를 검출하게 된다. 먼저 특징 검출 단계에서는 자연 영상의 텍스트 영역은 대부분 주변과의 차별을 위해 배경과의 임계차가 큰 동일한 색상, 채도, 명도를 가지고 있다는 데 착안해 SVCbCr 컬러모델을 제안하였으며, 직교 정규화 특성을 갖는 Coiflet 웨이브렛(wavelet) 계수를 검출하여 데이터의 양을 감소시켰다^[3]. 다음으로 텍스트 형성단계에서는 자연 영상의 텍스트 특성상 일정수치의 두께가 존재한다는데 착안해 각각의 컬러 성분을 2차 미분 연산자인 LoG 연산자에 의해 폐영역으로 재구성하였

다^[4]. 이때 다양한 크기 및 종류의 글자가 포함되어 있는 자연영상의 텍스트 추출을 위해 영상 분산을 이용하여 적용적으로 σ 값을 선택하였다. 즉, 분산이 크면 큰 σ 값을 분산이 작으면 작은 σ 값을 사용한다. 그림 1은 다양한 σ 를 가진 LoG 연산자를 보여주고 있다.

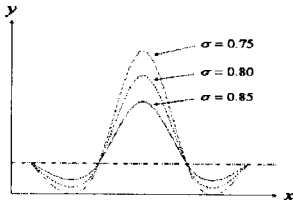


그림 1. σ 값에 따른 LoG 연산자

마지막으로 텍스트 검출 단계에서는 SVCbCr 컬러모델의 특징을 취합하여 검출률을 높이기 위해 제안된 합성논리모델과 Hough 변환 및 최소거리분류법에 의해 최종적으로 텍스트 영역을 검출하였다. 여기서 합성논리모델은 각 컬러영역을 순차적 AND 연산을 수행한 후 OR연산을 수행함으로써 완전한 텍스트가 아닌 불완전 텍스트 부분마저도 취합하여 검출률을 높일 수 있는 효율적인 방법이다. 그림 2은 제안된 텍스트 추출 알고리즘의 블록도이다.

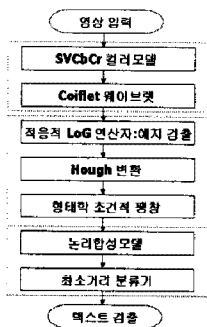


그림 2. 제안된 텍스트 추출 알고리즘의 블록도

III. 모의실험

제안한 텍스트 추출 알고리즘은 영상의 크기나 해상도 등에 상관없이 자연스럽게 텍스트영역이 첨가된 251개의 2003 ICDAR Contest Images를 대상으로 실험하였다^[5]. 그림 3, 4는 제안된 텍스트 추출 알고리즘을 적용한 결과 영상이다.



그림 3. 텍스트 추출 알고리즘 결과 영상

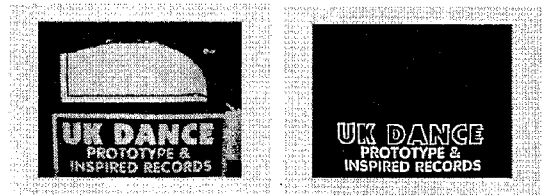


그림 4. 텍스트 추출 알고리즘 적용 영상

표 1은 기존알고리즘^[2]과 제안 알고리즘의 추출 결과를 비교한 표이다. Total은 영상내의 전체 글자 개수이며, True는 영상내의 글자 개수 중 정확히 추출된 글자 개수이고, Error는 잘못 추출된 개수이다. Precision는 영상내 정확히 추출된 글자 개수를 전체 글자개수로 나눈 값으로 정확도의 비율을 나타내고 있다.

표1. 기존알고리즘과 제안알고리즘 추출 결과 비교

영상	시스템	Total	True	Error	Precision
2003	GIA	1045	829	162	79.3%
	SMA	1045	759	236	72.6%
ICDAR 251개 영상	제안알고리즘	1045	884	121	84.6%

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 배경의 복잡성, 조명의 변화, 무질서한 라인, 텍스트와 배경색의 유사성 등에 강인한 텍스트 추출 알고리즘을 제안하였으며 2003 ICDAR Images에 실험해 본 결과 84.6%의 정확도(정확히 추출된 글자 수/영상 내에서의 글자개수)를 보임으로써 기존 알고리즘^[2]에 비해서 정확도 면에서 우수한 성능을 확인할 수 있었다. 향후 실시간 구현시 텍스트 인식의 전처리 과정으로서 지능형 보행안내 및 자동주행시스템 등과 같은 다양한 분야에 활용이 사료된다.

참고문헌

- [1] P. K. Kim, "Automatic Text Location in Complex Color Images using Local Color Quantization," TENCON 99. Proc. of the IEEE Region 10 Conference, Vol. 1, pp. 629-632, 1999.
- [2] J. S. Kim, "Text Locating from Natural Scene Images Using Image Intensities", proc. of the 2005 Eight Int. Conf. on Document Analysis and Recognition, Vol. 5, pp. 1520-5263, 2005.
- [3] R. M. Rao, *Wavelet Transform :Introduction to Theory and Applications*, Addison-Wesley, 1998.
- [4] R. Gonzalez, *Digital Image Processing*, Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- [5] <http://algoval.essex.ac.uk/icdar/RobustWord.html>