

HOG 기술자를 이용한 중이염 자동 판별 방법

정나라* · 송재욱* · 강현수*

*충북대학교

Middle Ear Disease Decision Scheme using HOG Descriptor

Na-ra Jung* · Jae-wook Song** · Hyun-soo Kang***

*ChungBuk University

E-mail : jnr0889@lycos.co.kr, falconkf16@naver.com, hskang@cbnu.ac.kr

요 약

본 논문은 소아 및 성인의 중이염을 자동 판별할 수 있는 알고리즘을 제안한다. 제안 방법은 중이염 영상과 정상 영상 데이터베이스에서 HOG(histogram of oriented gradient) 기술자를 사용하여 특징을 추출한 다음 SVM(support vector machine) 분류기를 통하여 추출된 특징들을 학습시킨다. 입력 영상이 학습된 특징들의 모델을 기반으로 SVM 분류기를 통하여 중이염 여부가 판별된다. 실험 결과 제안한 방법이 정확도 90% 이상의 판별 성능을 나타내었다.

ABSTRACT

This paper present a decision method of middle ear disease which is developed in children and adults. In the proposed method, features are extracted from the middle ear disease images and normal images using HOG(histogram of oriented gradient) descriptor and the extracted features are learned by SVM(support vector machine) classifier. Input images are classified by SVM classifier based on the model of learning features. Experimental results show that the method yields accuracy of over 90% in decision.

키워드

중이염, HOG, SVM, 특징추출

I. 서 론

중이염은 중이강 내에 일어나는 모든 염증성 변화를 총칭하는 것으로 종류는 크게 급성 중이염과 만성 중이염으로 나뉜다. 급성 중이염은 소아에서 가장 흔한 감염 병으로 환아 중 3세 이하의 약 30%가 매년 급성 중이염으로 병원을 방문하는 병이다[1]. 중이염은 보통 환절기에 꽃가루, 미세먼지, 황사로 인하여 감염되는 감기와 같은 호흡기 질환으로 발생하는 경우가 대부분이다. 특히 소아에게 쉽게 발병되는 이유는 귀 인두관이 성인보다 짧아 세균이나 바이러스가 중이강 내에 침투하기 쉽기 때문이다. 게다가 처음 감염되면 반복적으로 중이염에 걸릴 수 있고, 치료시기를 놓치면 청력손실의 위험성도 높아지게 된다. 만약 중이염 자동 판별이 가능하다면 치료시기를 놓치는 경우가 줄게 될 것이다.

본 논문에서는 HOG 기술자와 SVM 분류기

를 이용하여 소아 및 성인의 중이염을 자동으로 판단하는 알고리즘을 제안한다.

II. 제안한 방법

HOG기술자[2]와 SVM 분류기[3]를 사용하여 중이염을 자동 판별 하는 알고리즘을 제안한다. 그림 1은 전체적인 블록 다이어그램을 나타낸다.

확보된 중이염 데이터베이스를 찾고자 하는 대상으로서 positive로 지정하고, 반대로 정상인 데이터베이스를 negative로 지정한 다음 데이터베이스화 하여 HOG 특징을 추출한다. 추출된 특징으로 SVM 학습을 통하여 분류기를 생성한다. 학습이 완료된 후 입력영상이 전처리 과정을 거쳐 HOG 특징 벡터가 추출된다. 추출된 특징 벡터는 학습된 SVM 분류기를 통해 분류가 된다. 결과 값이 +1이면 중이염, -1이면 정상으로 판별된다.

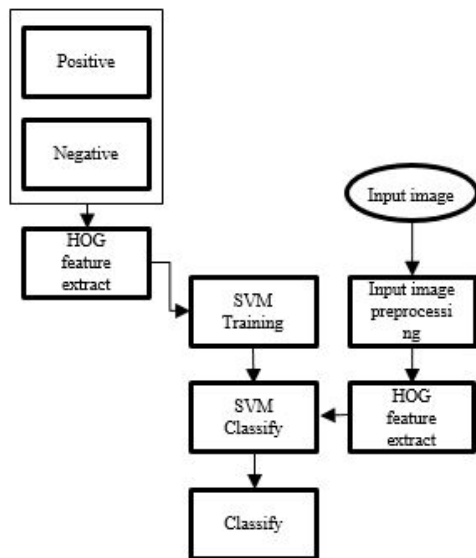


그림 1. 중이염 자동판별 블록 다이어그램

III. 실험 및 결과

제안한 방법에 대해 실질적인 실험을 위해서 중이염 촬영 장치를 이용하여 획득한 영상과 인터넷 상에서 획득한 중이염 영상 데이터베이스와 정상 데이터베이스를 바탕으로 SVM 학습데이터와 테스트 데이터를 생성 한 후 실험하였다. 그림 2에서와 같이 정상 영상의 히스토그램은 주기적으로 윤곽선의 분포가 한 방향에 편중된 것을 볼 수 있다. 반면에 중이염 영상의 분포는 여러 방향으로 넓게 분포하는 형태를 보였다. 윤곽선의 분포의 차이로 분류가 되는 것을 확인할 수 있다.

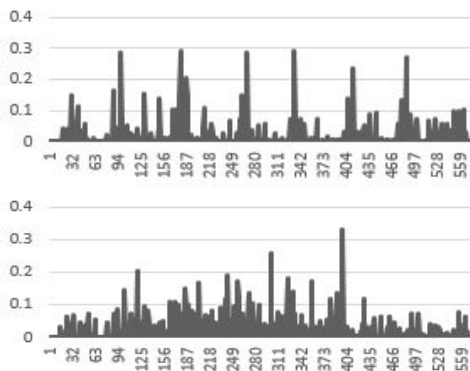


그림 2. 정상과 중이염 히스토그램

다음 실험으로 HOG 특징 벡터가 회전에 영향을 받는지 알아보기 위하여 SVM 학습 데이터 모델

을 생성할 때 데이터베이스 영상의 회전 각도를 다르게 하여 구성 실험하였다.

회전각도에 따른 SVM 분류 결과는 표1 과 같이 SVM 학습 데이터 모델의 회전각도 단위가 작아질수록 분류 결과가 좋았다. 그 중에서도 30° 단위로 회전하였을 경우 90.041%로 가장 결과가 우수했다.

표 1. 회전 각도에 따른 SVM 인식률

rotation degree	result
10°	89.5902% <2186/2440>
20°	89.4262% <2182/2440>
30°	90.041% <2197/2440>
40°	88.8115% <2167/2440>
90°	84.180% <2054/2440>
0° (original)	70.860% <1723/2440>

IV. 결 론

본 논문에서는 HOG 기술자 와 SVM 분류기를 이용하여 소아와 성인의 중이염을 가정에서 쉽게 판별해주는 알고리즘을 제안하였다. 중이염 영상과 정상 영상간의 히스토그램 분석을 통하여 HOG 특징 벡터의 차이점을 찾아내어 분류가 가능함을 입증하였다. 또한 다양한 회전각도에 대한 실험을 통하여 회전에 영향을 받지만 SVM 분류에는 영향을 미치지 않아 제대로 인식이 됨을 증명하였고, 회전각이 30°에서 최대 90.041%까지 인식하는 것을 볼 수 있었다. 본 연구의 향후 과제는 더 많이 중이염과 정상 영상을 확보하고, 중이염 자동 판별에 적합한 특징 추출 알고리즘을 구축한다면 중이염 자동 판별 성능이 더 증가 할 것으로 예측 되어 추후에 더 좋은 성능을 보이는 알고리즘에 대한 연구가 이루어 져야 한다.

참고문헌

- [1] Froom J, Culpepper L, Grob P, Barteld A, Bowers P, Bridges-Webb C, et al. Diagnosis and antibiotic treatment of acute otitis media : Report from International Primary Care New York. BMJ 1990;300:582-6
- [2] N. Dalal and B. Triggs, "Histograms of oriented gradients for human detection," CVPR 2005.
- [3] R. Debnath, N. Takahide and H. Takahashi, "A decision based one-against-one method for multi-class support vector machine," Pattern Analysis & Applications, vol. 7, no. 2, pp. 164-175, 2004