

딥러닝에 의한 흡연자와 비흡연자의 혀바닥 표면 변화 인식

고정원*, 정희용*, Hang Nguyen Thi Phuong**, 신춘성***, 김경백*
 전남대학교 AI융합대학 IoT인공지능융합전공*, 전남대학교
 인공지능융합학과**, 전남대학교 문화전문대학원 미디어예술공학전공***

Difference of tongue between smoker and non-smoker through deep learning

요약

It has been reported that more than 7,000 harmful chemicals contained in cigarettes increase the probability of serious diseases such as cancer, vascular disease, and dementia for a long time. The serious effects of smoking on the human body are likely to be overlooked until surgery due to a disease or until the results of regular health checks are confirmed. Therefore, the purpose of this study is to propose a method to easily observe the adverse effects of smoking during daily life with the simple monitoring device, and to verify its effectiveness. In this study, the influence of the chemical substances contained in cigarettes was examined by observing the tongue surface and the fingers that picked up cigarettes with a microscope. As a result, it was found that there was a difference between smokers and non-smokers in taste buds, an organ that makes food taste on the tongue surface through deep learning.

1. 서론

흡연이 인체에 유해하다는 사실을 모르는 사람은 없다. 주요 지표로서 대한민국의 사망원인 1위는 암이고, 2위는 뇌혈관질환, 3위는 심장질환으로, 흡연은 이 사망원인 1, 2, 3위에 공통된 주요 위험인자이다. 따라서, 국민의 건강문제를 다루기 위해서는 흡연 문제를 해결하는 것이 국가차원에서 매우 중요하다.

흡연자들 중에 아직도 담배가 인체에 해롭다는 것을 모르는 사람은 없을 것이다 [1]. 하지만 정작 담배의 유해성에 관한 질문을 하게 되면, 폐암이나 후두암의 발병과 관련 있다라는 정도로, 그 이상 상세히 대답을 할 수 있는 사람은 거의 없을 것이다. 금연을 위하여 더 많은 지식을 전달하더라도, 지식의 양이 늘어나게 되면 금연에 대한 의지는 높아지겠지만 직접적으로 나의 문제라는 인식으로 발전하기는 힘들어 보인다. 대부분의 흡연자들은 정기건강검진 때 흡연으로 인한 심각한 건강문제가 발생하였거나, 실제로 암과같은 중증 질환이 발견되어서 수술 날짜를 검토하게 될 때 비로써 자기 자신 본인의 문제로 인식을 하게 된다 [2] - [6]. 우리의 일상 생활 가운데 혈액 검사나 PET검사 등으로 매번 자신의 건강을 체크해 본다는 것은 장비 문제 등으로 거의 불가능한 일로 여겨지고 있다. 하지만 흡연으로 인하여 자신의 건강이 점점 나빠지고 있다라는 것을 손쉽게 파악할 수 있다면 흡연으로 인한 건강 악화가 자기 자신의 문제로 인식하게 되어 금연 의지가 자극할 수 있을 것으로 예상된다.

이를 위해 흡연 행위를 바탕으로 흡연자의 상태를 파악할 수 있는 연구를 제안한다. 제안한 방법은 흡연자의 상태를 파악하기

위해 흡연 시 담배를 짚는 손가락의 피부와 담배 연기를 흡입할 때 직접적으로 영향을 미칠 것으로 예상되는 혀바닥 표면 상태를 측정하는 방식이다. 이를 위해 흡연자와 비흡연자에 대한 손가락 상태와 혀에 대한 영상을 획득하고, 딥러닝 모델을 바탕으로 차이에 대한 유효성을 검증하고자 한다.

2. 데이터 수집 방법 및 분석

본 실험에 사용한 장비를 그림 1(a)에 나타내고 있다. (주) GOKO사의 마이크로스코프인 GOKO Bscan-Z를 사용하여 혀바닥 표면을 비침습적으로 관찰한다. 본 장비를 410배까지 확대하여 혀바닥 표면의 미뢰 크기 및 모세혈관을 이미지 데이터로 수집할 수 있다. 혀바닥 앞부분을 왼쪽에서부터 오른쪽으로 서서히 이동하면서 표면의 이미지 데이터를 수집한다. 위생을 위해 카메라 렌즈 앞부분에 투명 비닐을 씌워 촬영한다. 그림 1(b)는 수집한 데이터의 일부를 보여주고 있다. 본 장비를 사용하여 혀바닥 표면에 분포하고 있는 미뢰의 상태를 관찰할 수 있는 것을 알 수 있다. 수집된 이미지 데이터는 합성곱 신경망(Convolution Neural Network, CNN)을 사용하여 분석한다. CNN은 심층 신경망(Deep Neural Network, DNN)의 한 종류로 하나 또는 여러 개의

콘볼루션 계층과 통합 계층, 완전하게 연결된 계층들로 구성된 신



그림 1. 데이터 수집 시스템.
 경망이다. 본 연구에서 사용할 CNN 모델은 EfficientNet이다. 이 모델은 3가지 스케일링 방식을 적절하게 섞은 방식을 사용하여 성능을 올린 모델로써, 다른 모델들과 비교해 적은 수의 파라미터를 사용하여 최고의 성능을 구현할 수 있다. 한정된 하드웨어 사

EfficientNetB0	<pre>In [4]: eval = model.evaluate_generator(test_generator, workers = 4, verbose=1) eval 4/4 [=====] - 9s 2s/step Out[4]: [0.609375]</pre>
EfficientNetB1	<pre>In [8]: eval = model.evaluate_generator(test_generator, workers = 4, verbose=1) eval 4/4 [=====] - 18s 4s/step Out[8]: [0.71875]</pre>
EfficientNetB2	<pre>In [12]: eval = model.evaluate_generator(test_generator, workers = 4, verbose=1) eval 4/4 [=====] - 15s 4s/step Out[12]: [0.53125]</pre>
EfficientNetB3	<pre>In [16]: eval = model.evaluate_generator(test_generator, workers = 4, verbose=1) eval 4/4 [=====] - 24s 6s/step Out[16]: [0.4375]</pre>

그림 2. EfficientNet 학습 성능 결과
 양과 모델 학습 시간, 모델의 성능 및 수집된 이미지 데이터의 수 등을 고려했을 때 가장 적절하다고 생각되어지는 모델이다.

학습된 EfficientNet 모델에 이진분류를 위한 sigmoid Dense층을 추가한다. Loss로 binary cross entropy를 사용하고 optimizer로 adam을 사용하여 컴파일한다. 모델 학습 과정에서 Dropout layer와 keras의 callbacks API의 earllystopping과 ModelCheckpoint를 사용하여 모델의 과적합을 방지한다.

3. 결과

EfficientNet 모델 [7]은 모델의 크기에 따라 EfficientNet-B0 부터 EfficientNet-B7까지로 구성되어 있다. 수집한 모세혈관 이미지 데이터를 학습시키기에 가장 적합한 모델을 찾기 위해 같은 조건에서 각 모델을 학습시킨 후 성능을 비교하였다.

그림 2는 각 모델 별로 학습된 결과를 보여주고 있다. EfficientNet-B0보다 EfficientNet-B1을 사용하였을 때의 정확도가 더 좋게 개선된 것을 확인할 수 있다. 그러나 EfficientNet-B2와 EfficientNet-B3를 사용하였을 때 정확도가 나빠진 것을 보아 EfficientNet-B1이 수집된 이미지 데이터셋에 적합하다는 것을 알 수 있다.

4. 결론

제안한 EfficientNet-B1을 이용하여 흡연자와 비흡연자의 혀바닥 표면에 발생한 차이를 인식할 수 있다는 것을 확인하였다.

참고 문헌

- [1] 우은경, “흡연에 대한 지식수준이 흡연 행태에 미치는 영향,” 연세대학교 대학원 보건학과 석사학위논문, 2002년 12월.
- [2] 손은교, 김영진, 윤석준, 정화영, “금연에 관한 성인남성의 인식 및 금연동기 조사,” 한국콘텐츠학회논문지, 제17권, 제4호, pp. 384-394, 2017.
- [3] 이해경, 손길환, “흡연으로 인한 기대여명 손실량에 대한 연구,” 보건사회연구, 제25권, 제1호, pp.101-120, 2005년.
- [4] 양달남, 박용덕, “흡연과 구강질환,” 대한금연학회지, 제6권, 제1호, pp. 1-9, 2015.
- [5] 홍성주, “한국인 청년 남성에서 흡연에 의한 미각역치의 변화,” 조선대학교 대학원 치의학과 석사학위논문, 2010년 4월.
- [6] P. Pavlos, N. Vasilios, A. Antonia, K. Dimitrios, K. Georgios, and A. Georgios, “Evaluation of young smokers and non-smokers with Electrogustometry and Contact Endoscopy,” BMC Ear, Nose and Throat Disorders, vol. 9, no. 9, 2009 (doi: 10.1186/1472-6815-9-9).
- [7] M. Tan and Q V. Le, “EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks,” Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning, Long Beach, California, PMLR 97, 2019.

공지사항

스마트미디어학회 조직위원회를 대표하여, 2020 추계학술대회를 보다 잘 준비하기 위한 협력에 감사드립니다. 논문 제출과 더불어 해당 논문의 분야에 대해 조사하고자 합니다.

논문이 수락된 경우, 학회 프로그램 세션에 분류될 트랙을 선택해주시기 바랍니다.

아울러 학문후속세대(학부생) 논문인 경우에는 아래의 칸에 추가 표시를 부탁드립니다.

[] Smart Information

지능형컴퓨터, 클라우드컴퓨팅, 분산 및 병렬처리시스템, 인공지능, 영상처리
컴퓨터그래픽스, 음성처리, 멀티미디어, HCI, 빅데이터, 지능정보처리, 정보보호
모바일정보통신, 사물인터넷, 자동제어, 반도체, Microwave/Wireless, Optics

[] Information System

정보시스템 조직과 관리, e-비즈니스, ERP, CRM, SCM, 스마트워크, 소셜네트워크
IT아웃소싱, 프로젝트관리, 스마트라이프, 스마트 물류/금융/농업/교통/헬스케어
산업융합보안, 개인정보/의료정보/금융정보/산업기술보호, 스마트그리드, AMI

[] Contents & Services

융복합콘텐츠, 게임, 애니메이션, 웹/모바일, 스마트러닝, 문화디자인, 유니버설디자인
UI/UX, 인터랙션 디자인, 디자인매니지먼트, 정보디자인, 디자인마케팅, 디자인방법론
디자인이론

[] Smart Media

미디어융합, 융복합 미디어, 디지털사이니지, 스토리텔링, 미디어콘텐츠와 기획, 창작, 전송
유통, 마케팅

[O] 학문후속세대(학부생) 논문