

청각 장애인의 소리 인식 보조기기

(인공지능을 이용한 청각 장애인 사고 예방 어플리케이션)

¹고정호, ¹이완호, ¹신희승, ¹김성환, ¹성열훈 ²이호섭
¹청주대학교 방사선학과
²삼성전자 S.LSI 사업부 재직
wjdggh1470@naver.com, lwh071580@gmail.com, lysschs@gmail.com

Sound Recognition Devices for audibly impaired Individuals

(Hearing impaired accident prevention application using artificial intelligence)

¹Jung-Ho Ko, ¹Hee-Seung Shin, ¹Wan-Ho Lee, ¹Sung-Hwan Kim ¹Youl-hun Seoung ²Ho-Sup Lee
¹Dept. of Medical Radiation Science, Cheong-Ju University
²Samsung Electronics S.LSI Business Department

요 약

코로나19 팬데믹 이후 배달 앱 사용량이 증가에 따라 배달 오토바이 수가 급증하면서 이와 관련 사고 또한 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 청각 장애인들은 도로에서 이러한 종류의 사고 위험에 더욱 노출되어 있으며, 이 문제를 해결하기 위해 구글 앱 인벤터를 사용하여 도로에서 오토바이 소리를 인식하는 인공지능 학습 모델을 개발하였다. 개발된 어플리케이션은 도로에서 오토바이 소리를 감지하고 사용자에게 진동과 사진으로 알림을 보냄으로써 사고를 예방에 기여할 수 있다.

1. 서론

코로나 19 팬데믹 이후로 배달 앱 사용자의 수가 급증함에 따라 배달용 오토바이의 수도 크게 증가하였다. 2019년 이후로 이륜차에 의한 교통사고 또한 증가하는 추세를 보였다[1,2]. 이러한 상황은 길거리에서 청각 장애인들에 경우 더욱 큰 위험성을 보인다. 본 연구에서는 이 문제를 해결하기 위해, 오토바이 소리를 인식하는 인공지능 모델을 개발하고, 이를 활용한 어플리케이션을 제작하고 활용가능성을 평가 하였다.

2. 본론

2.1 재료 및 방법

본 실험에서 앱 인벤터(App Inventor)를 사용하여 안드로이드 기반의 청각 장애인 사고 예방 어플리케이션을 개발하였다. 앱 인벤터는 MIT에서 블럭 에디터(Block Editor)를 이용하는 스마트폰용 앱 제작

도구이다[3].

소리 인식 및 분류 인공지능 학습 라이브러리로 Personal Audio Classifier를 사용하였으며, 바이크 소리를 학습하여 인공지능 학습 모델을 개발하고 이를 추출하여 앱 인벤터에 적용하였다.

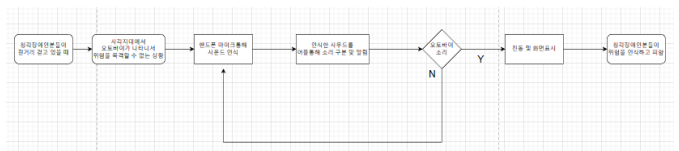


그림 1. 어플리케이션 동작 순서도

학습에 사용된 데이터는 유튜브에서 무료로 사용할 수 있는 오토바이 소리와 실제로 녹음한 오토바이 소리가었으며 Personal Audio Classifier를 이용하여 모델을 만들었다. 인공지능 학습시 학습변수를 변화하면서 최적 학습 조건을 결정하였으며, 최종 완성된 학습 모델을 적용하였다.

그림 2는 제작된 청각 장애인 사고 예방 어플리케이션의 메인 화면을 캡처한 것이다. 같이 어플리케이션으

로 구성하였다. 주변 소리 수집 기능과 수집된 소리를 분석하여 진동, 영상을 이용한 알람 기능을 구현하였다.

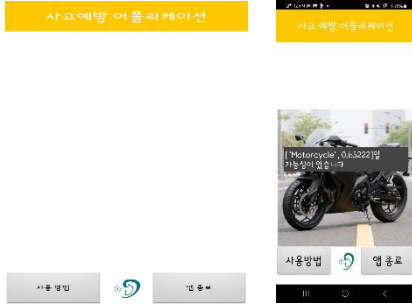


그림 2. 청각장애인 사고예방 앱 메인 화면

2.2 결과

인공지능 학습시 학습데이터 수, 학습율(learning rate), 학습횟수(epoch)의 최적조건을 결정하기 위하여 학습데이터는 4~14 개, 학습률은 0.001~0.008, 학습횟수는 20~70 까지 변화하면서 학습모델의 정확도를 평가하였다. 그림 3은 학습데이터 수에 따른 정확도를 보여주는 것으로 학습데이터가 10 개 일 때 90%의 정확도를 보였다. 그림 4는 학습율에 따른 정확도를 나타낸 것으로 학습율이 0.002 일 때 80%의 정확도가 가장 높게 나타났다. 그림 5는 학습횟수에 따른 정확도를 평가한 것으로 20 일 경우 90%의 정확도를 나타내었다. 학습 및 평가시 최대한 실제 상황과 유사한 환경을 만들기 위해 오토바이 소리와 공장소리, 자동차 경적소리를 동시에 틀어 놓고 평가하였다.



그림 3. 학습데이터 수에 따른 앱의 정확도 평가

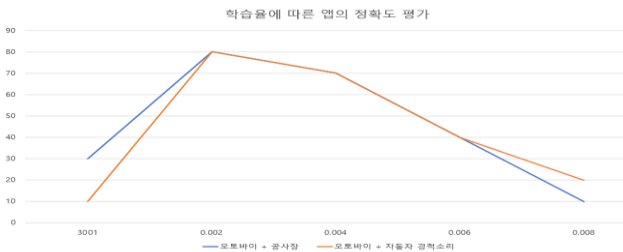


그림 4. 학습율에 따른 앱의 정확도 평가

최적 학습조건에서 학습된 인공지능 음성인식 모델과 제작된 앱에 대하여 오토바이 데이터에 대한 최종 정확도 평가 측정결과 표 1에서 나타내었다. 표 1의 데이터 분석결과 오토바이 정밀도 90%, 재현율 90% 그리고 공사장과 자동차 경적 소리는 정밀도, 재현율 모두 100%로 나타났다.

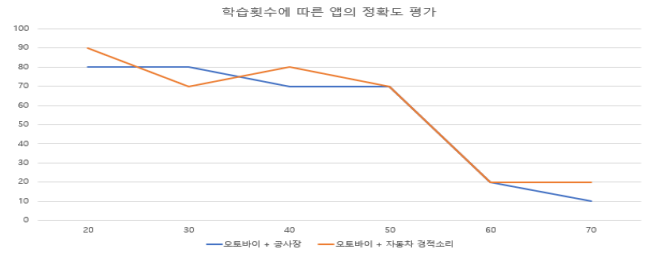


그림 5. 학습횟수에 따른 앱의 정확도 평가

표 1. 최적 조건 음성인식 학습모델 테스트 결과

모델 종류	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
오토바이	Silent	오토바이	오토바이	오토바이	오토바이	오토바이	오토바이	오토바이	오토바이	오토바이
공사장	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent
자동차 경적	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent	Silent

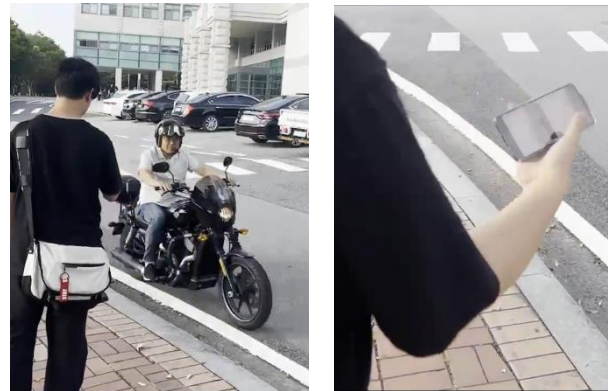


그림 6. 실제 도로상황에서 오토바이 소리 인식 사례

3. 결론 및 고찰

본 실험에서는 앱 인벤터와 Personal Audio Classifier을 이용하여 도로에서 오토바이 소리를 인지하고 알람으로 알려주는 앱을 개발하였다. 웹기반 음성인식 인공지능 모델이어서 오토바이 소리 인식시 네트워크를 통해 데이터를 분석해야하는 한계가 있지만, 향후 이러한 기술이 노인, 유아, 일반인분들도 전보다 안전한 생활을 가져다 줄 수 있는 기술이 될 것이라 기대한다.

참고문헌

- [1] 배달 폭주에 늘어나는 오토바이...사망 사고 14% 급증", 머니투데이, 2020년 9월 10일, 1면
- [2] "이륜차 교통사고 여 2만건 이상 발생 배달 많은 시간대", 안전신문 2022년 6월 28,일 1면
- [3] Sunny, 인공지능 앱 프로젝트 with 앱 인벤터, 디지털북스, 2022년

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.