

딥러닝 기반 교통약자 실시간 버스 번호 인식 시스템 개발

권호주¹, 강동우¹, 신수현¹, 김태형²

¹한국폴리텍대학 진주캠퍼스 소프트웨어과 학부생

²퍼스트코딩학원 강사

ghwn5908@gmail.com, gwoody8903@gmail.com, nnsu46@gmail.com, ttaengz@naver.com

Development of a Deep Learning-Based Real-Time Bus Number Recognition System for Transport-Disadvantaged People

Ho-Ju Kwon¹, Dong-Woo Kang¹, Su-Hyun Shin¹, Tae-Hyung Kim²

¹Undergraduate Student, Department of Software, Korea Polytechnic University

²Instructor at First Coding Academy

요약

저시력자와 노약자와 같은 교통약자들이 실시간으로 버스 번호를 인식할 수 있도록 딥러닝 모델(MobileNet, SSD)을 활용한 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 MobileNet과 SSD 모델을 적용하여 모바일 환경에서도 실시간 객체 인식이 가능하며, 사용자는 인식된 정보를 음성으로 안내받는다. 성능 테스트에서 80% 이상의 인식 정확도를 기록했으며, 교통약자 대상 사용자 테스트 결과 긍정적인 피드백을 얻었다.

1. 서론

대중교통은 많은 사람들에게 필수적인 이동 수단이지만, 저시력자나 노약자와 같은 교통약자들에게는 이용 과정에서 다양한 어려움이 발생한다. 특히 버스 이용 시 버스 번호를 확인하는 것은 이들에게 큰 장애물로 작용한다. 대다수의 사람들이 시각적으로 쉽게 확인할 수 있는 버스 번호를 저시력자들은 인식하기 어렵기 때문에 대중교통을 안전하게 이용하는 데 있어 불편을 겪고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 시각적 정보 외에 다른 수단을 통해 교통약자들이 버스 정보를 쉽게 확인할 수 있는 시스템이 필요하다. 음성 안내, 실시간 인식 등의 기술을 활용하면 교통약자들의 불편을 줄이고 더 나은 접근성을 제공할 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 경량 딥러닝 모델을 활용하여 모바일 환경에서도 실시간으로 버스 번호를 인식하고 이를 음성으로 안내하는 시스템을 개발하였다.

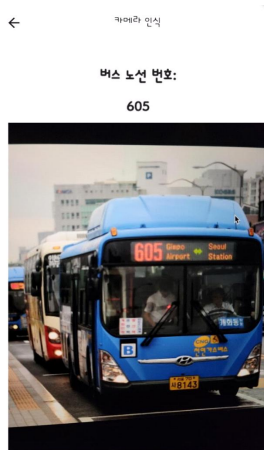
딥러닝 모델은 일반적으로 연산 자원이 제한된 모바일 환경에서도 높은 성능을 발휘할 수 있는 특성[1]을 지닌다. 특히 MobileNet과 SSD 모델은 그 경량성과 효율성으로 인해 실시간 객체 인식 분야에서 널리 사용되고 있다. 본 연구는 이러한 모델을 활용하여 교통약자들이 실시간으로 버스 번호를 쉽게 인

식할 수 있도록 최적화된 시스템을 제안하고, 이를 통해 교통약자들이 보다 안전하고 편리하게 대중교통을 이용할 수 있도록 돕고자 한다.

2. 본론

저시력자와 노약자를 위해 딥러닝 모델인 MobileNet과 SSD를 사용하여 실시간 버스 번호 인식 시스템을 개발하였습니다. 이를 통해 교통약자들이 보다 쉽게 버스 번호를 인식할 수 있도록 하는 것을 목표로 하였습니다. 해당 시스템은 모바일 환경에서의 경량화와 성능 최적화를 중점으로 설계되었습니다. 먼저, MobileNet 모델은 모바일 기기에서 효율적으로 작동하도록 설계된 경량 딥러닝 모델[2]입니다. 본 연구에서는 이 모델을 활용하여 실시간으로 버스 번호를 인식하는 기능을 구현하였으며, 추가적으로 연산 속도를 높이고 메모리 사용량을 최소화하기 위해 MobileNet의 레이어를 최적화하는 작업을 진행하였습니다. 이 최적화를 통해 저 사양 모바일 기기에서도 원활한 객체 인식이 가능해졌습니다. 결과적으로, 저전력 모바일 환경에서도 배터리 소모를 줄이고 빠른 인식 속도를 유지하는 성능을 달성할 수 있었습니다. 또한, SSD(Single Shot Multibox Detector) 모델은 높은 정확도와 빠른 속

도를 제공하는 객체 인식 모델로, MobileNet과 결합하여 실시간으로 버스 번호를 인식하는 성능을 극대화하였습니다. 이러한 기술의 결합으로, 본 연구에서 개발한 시스템은 다양한 조명과 거리에서도 안정적인 객체 인식 성능을 보여주었습니다. 특히 다양한 버스 정류장 환경에서 시스템이 버스 번호판을 정확하게 인식할 수 있도록 최적화할 예정입니다.



(그림 1)버스 번호 인식

시스템이 최적화된 상태로 운영되면, 저시력자와 노약자들은 실시간으로 버스 번호를 음성으로 안내받을 수 있으며, 이를 통해 더 이상 버스 번호를 육안으로 확인하지 않아도 됩니다. 이러한 기능은 교통약자들이 버스를 타고 내릴 때마다 발생하는 어려움을 크게 감소시킬 것으로 기대됩니다. 또한, 시스템의 빠른 인식 속도와 정확성은 교통약자들이 버스 탑승 시간에 맞추어 이동할 수 있도록 도와줄 것입니다. 특히, 이 기술이 광범위하게 적용된다면 교통약자들이 대중교통을 보다 독립적으로 이용할 수 있게 되어, 이동의 자유가 보장되며 일상생활의 편의성이 크게 향상될 것입니다. 나아가, 교통약자를 위한 공공 서비스의 질이 개선되고, 사회적으로 포용적인 교통 환경을 조성하는 데 기여할 수 있을 것입니다.

3. 결론

저시력자와 노약자와 같은 교통약자들이 실시간으로 버스 번호를 인식하고, 대중교통을 보다 쉽게 이용할 수 있도록 돕기 위한 딥러닝 기반의 버스 번호 인식 시스템을 제안하였습니다. MobileNet과 SSD 모델을 결합하여 모바일 기기에서도 효율적으로 작동하는 객체 인식 시스템을 구현하였으며, 성능 평

가 결과는 높은 정확도와 빠른 인식 속도를 보여주었습니다. 본 시스템은 교통약자들의 대중교통 접근성을 크게 향상시킬 수 있는 실질적인 해결책을 제공하며, 향후 연구에서는 다른 대중교통 수단에도 적용 가능성을 검토할 예정입니다.

사사

본 논문은 과학기술정보통신부 대학디지털교육역량강화사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트(24_PFO56) 결과물입니다.

참고문헌

- [1] Lee, J.S., S.K. Lee, D.W. Kim, S.J. Hong, and S.I. Yang. "Trends on Object Detection Techniques Based on Deep Learning." *Electronics and Telecommunications Trends*, 33(4), 23 - 32, 2018.
- [2] Jang-Woo Lee, Joo-Young Kim, Jae-Kyung Kim, & Cheol-Hee Kwon. A Study on Realtime Drone Object Detection Using On-board Deep Learning. *Journal of the Korean Society for Aeronautical & Space Sciences*, 49(10), 883-892, 2021.