



# 인공지능을 이용한 분리수거 애플리케이션 개발

김태희, 김기영, 김지태, 김도연, 이현성, 박지수  
전주대학교 컴퓨터공학과

## 서론

대한민국 가정과 사무실에서 배출하는 플라스틱 쓰레기는 연간 323만톤(2021년도 기준)이며, 코로나 팬데믹 시대에 대한민국에서는 배달음식을 시키는 경우가 매우 많아져서 일회용 용기 및 플라스틱 쓰레기 배출이 상당히 많아지고 있다. 이러한 상황에 분리수거 시스템은 필수이지만 바쁜 일상생활 속 현대인들에게 정확한 분리수거를 기대하기는 어렵다. 이러한 상황을 개선하기 위한 방법이 필요하다.

## 문제 및 목표

### 1. 문제상황

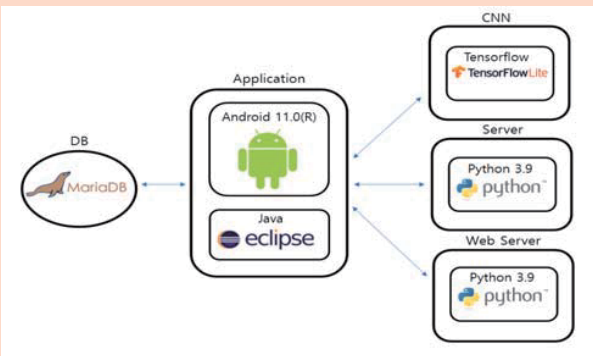
폐기물을 줄이기 위해 재활용을 하는 것은 누구나 알고 있는 상식이다. 하지만 사람들은 잘못된 분리수거를 함으로써 이 문제는 개선이 되지 않아 왔다. 환경부에 따르면 선별장을 거쳐 재활용되는 플라스틱은 분리수거 된 물량의 절반 수준인 53.6%에 그쳤다. 이는 사람들이 얼마나 잘못된 분리수거를 하는지 나타내어진다. 따라서 사람들에게 정확한 분리수거 방법을 알려주는 것이 필요하다 판단하였고 누구나 사용하기 쉬운 앱으로 개발을 진행 하였다.

### 2. 프로젝트 목표

본 논문은 촬영을 통해 물품을 분류하고 물품별 분리수거 방법을 알려주고자 한다. 이를 위해서는 촬영을 통해 얻은 이미지 데이터를 학습하여 정확한 분류하는 것이 필요하다 판단하였고 정확도 80~90%를 유지하는 것을 우선하여 진행하고자 한다.

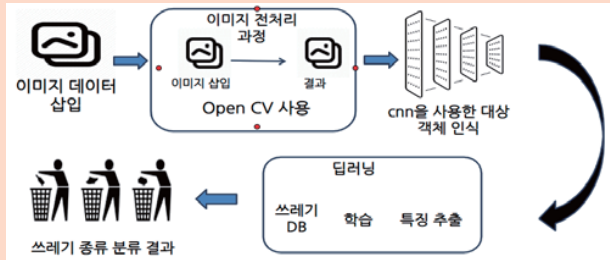
## 시스템 구성도

설계한 애플리케이션의 시스템 구성도는 다음과 같다.



안드로이드에서 촬영되어 인식된 이미지의 분류 값을 앱에 전달하고 전달받은 값에 따라 분류배출 설명 UI를 보여준다. 데이터베이스는 게시판과 연동하여 데이터 값을 저장하고, 입력 시 저장된 값을 출력한다. CNN 알고리즘으로 학습된 이미지를 인지하고 웹서버와 서버에 연결, 안드로이드 화면에 결과 값을 표시한다.

## 개발 및 결과



위의 그림처럼 클라이언트가 분리수거 배출 방법을 위해 쓰레기 이미지를 촬영 한다. 이때 이미지는 결과 정확도를 높이기 위해 Open CV를 사용하여 이미지 전 처리 과정을 거친다. 그 후에 쓰레기 이미지의 객체인식을 위해 CNN알고리즘을 사용한다. 쓰레기 이미지는 사전에 학습된 딤러닝 모델을 활용해 결과값을 예측한 후에 결과를 다시 애플리케이션으로 전달하다. 애플리케이션은 전달받은 결과를 바탕으로 데이터베이스로부터 분리수거 가이드를 불러 들어와서 화면에 다시 분리수거 가이드를 표시한다.

### 결과 예상

실사용 테스트에 사용된 데이터셋은 학습에 사용된 데이터셋과 다른 데이터이다. 테스트 사용자가 클래스별 7개의 쓰레기를 촬영 후 인식이 정확히 되는지 확인하고 분리 배출 후에 정확도와 소요시간을 측정하는 방식으로 수행한다. 테스트를 통해 측정된 소요시간은 분리배출 기능이 시작부터 완료되는 데까지 소요된 시간을 측정한다.



물품 분류 후 UI 프로토타입

## 결론

본 논문에서 제안하는 딤 러닝을 이용한 분리수거 애플리케이션은 lenet-5 모델을 이용하여 스마트폰으로 간단히 분리수거방법을 확인할 수 있는 가이드를 제공해주는 서비스를 목표로 한다. 애플리케이션을 통해 사용자들이 간단하게 분리수거 방법을 확인할 수 있다.

또한 향후 연구에서는 딤러닝 모델 개선과 데이터 셋을 추가하여 정확한 결과값으로 정확한 분류를 도울 수 있도록 한다.

## 참고문헌

An Android Application to Guide Waste Sorting using a Deep Learning Image Classifier 2021. Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI)