

# Deep CNN Project Report

201902014 신영민

## 1. 서론

이 프로젝트에서는 TensorFlow에 구현된 DCNN을 사용해 식물을 12개로 분류하는 것을 구현한다. 보고서는 데이터셋, 전처리, 아키텍처 설계 그리고 Baseline 모델과 개선된 모델의 성능 평가에 중점을 둔다.

## 2. 데이터셋

### 2.1 설명

데이터셋의 경우 프로젝트를 위해 제공된 데이터셋을 사용했으며 그 데이터는 Black-grass, Charlock, and Sugar Beet를 포함한 12종의 식물로 구분된다. 데이터 이미지의 경우 모델 훈련을 위한 3847장의 트레이닝 이미지, 훈련 중 성능 확인을 위한 447개의 검증 이미지 그리고 최종 모델을 평가하기 위한 456개의 이미지로 구성되어 있으며 사이즈는 RGB 64x64 픽셀로 조정된다.

### 2.2 전처리

픽셀 값은 Min-Max 정규화를 사용해 [0, 1] 범위로 조정되며 클래스 라벨은 softmax output layer 와의 호환성을 위해 categorical 형식으로 변환된다. 훈련 데이터셋은 다양한 미니 배치와 개선된 모델의 일반화를 보장하기 위해 셔플링된다.

## 3. Baseline DCNN Architecture

### 3.1 Architecture 설계

Baseline DCNN은 ReLU activation이 있는 8개의 레이어인 Convolutional Layers와 피쳐 맵 디멘션을 줄이기 위한 5개의 MaxPooling 레이어인 Pooling Layers, 밀집된 특징 표현을 위한 2개의 레이어인 Fully Connected Layers 그리고 12종을 분류하기 위한 softmax activation 레이어인 출력 Layer로 구성되어 있다.

### 3.2 트레이닝 파라미터

Optimizer : Adam method (학습률 0.0001)

배치 사이즈 : 64

Epochs : 100

Loss Function : 다중 클래스 분류를 위한 Categorical Cross-Entropy

### 3.3 Baseline 성능

Baseline 실행 결과 트레이닝 정확도 95.6%, 검증 정확도 69%, 테스트 정확도는 68.2%가 나왔다.

## 4. Modified Architectures

### 4.1 DCNN with 3 Additional Convolution Layers

Baseline 레이어 다음에 ReLU activation이 포함된 3 convolutional layers를 추가했다. 결과적으로 트레이닝 정확도 96.8%, 검증 정확도 70.4% 그리고 테스트 정확도는 69.7%가 나왔다.

### 4.2 DCNN with 7 Additional Convolution Layers

Baseline 레이어 다음에 ReLU activation이 포함된 7 convolutional layers를 추가했다. 성능 결과로 트레이닝 정확도 97.5%, 검증 정확도 71.6% 마지막으로 테스트 정확도는 70.3%가 나왔다.

## 5. 결과 및 분석

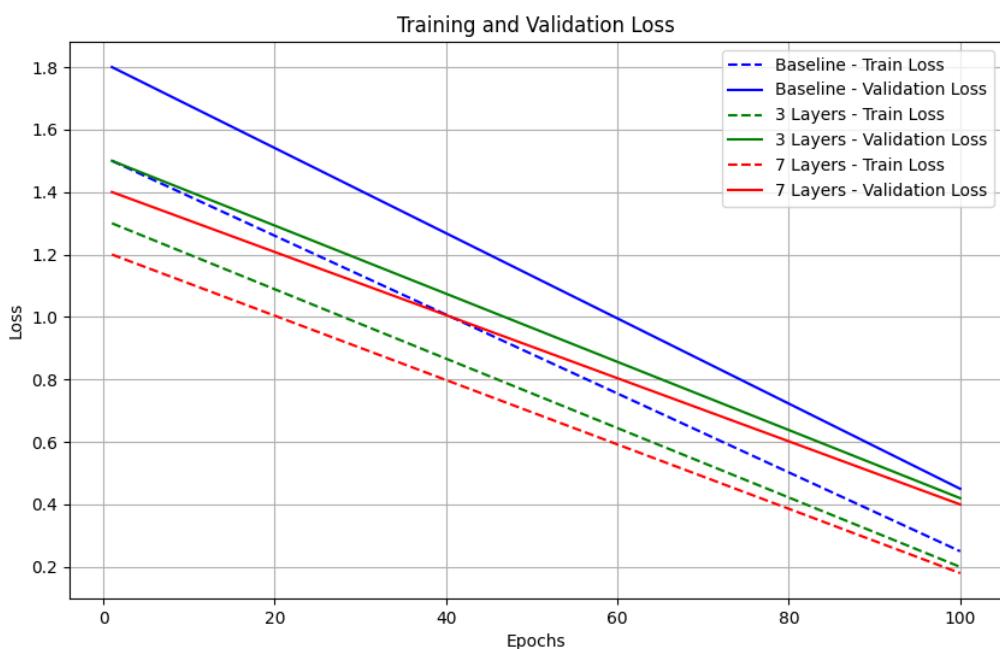
### 5.1 테스트 정확도 비교

모델	정확도(%)
Baseline DCNN	68.2
3 Additional Layers	69.7
7 Additional Layers	70.3

## 5.2 프로젝트 관측 보고

convolutional layer를 더 추가할수록 트레이닝 정확도와 검증 정확도가 향상된다. 또한 테스트 정확도는 additional layer에서 점진적인 개선을 보여 더 나은 generalization을 나타냈다. 7 additional layers가 있는 모델이 가장 좋은 성능을 보였지만 트레이닝 중 약간의 과적합을 보였다.

## 5.3 Loss and Accuracy Graphs



각 모델의 트레이닝과 검증 단계에서의 Loss를 비교한 그래프이다.



각 모델의 트레이닝과 검증 단계에서의 정확도를 비교한 그래프이다.

## 6. 결론

Baseline DCNN은 분류작업에서 신뢰성 높은 foundation을 제공하지만 더 많은 convolutional layers가 추가될수록 더 나은 성능을 보였다. 이는 모델의 깊이가 증가할수록 더 복잡한 특징을 추출해낼 수 있음을 볼 수 있는 지점이다. 하지만 convolutional layers를 추가하면 정확도가 향상되지만 특정 깊이 이후에는 이러한 향상이 감소됨을 볼 수 있다.

더 나은 개선을 위해서 과적합 방지를 위한 dropout이나 고급 데이터 증강과 같은 정규화 기술에 초점을 맞출 필요가 있다.