

### 과제 3: CNN 기반 CIFAR-10 분류모델 개발 및 실험

- 내용: 물체 이미지 데이터셋 CIFAR10 에 대하여 CNN 구조를 이용하는 classifier 를 개발한다. 총 10 개의 class 에 대하여 분류를 수행하는 모델이다. tensorflow 또는 pytorch 중 하나를 이용하여 개발한다.
- 데이터셋: CIFAR-10
  - . 32 X 32 X 3 크기의 color 이미지로서 50,000 개의 train set, 10,000 개의 test set으로 구성된다.
  - . class 수: 10 (각 class 마다 train examples 5,000 개, test examples 1,000 개의 예제를 가짐.)

Label	Description
0	airplane
1	automobile
2	bird
3	cat
4	deer
5	dog
6	frog
7	horse
8	ship
9	truck

- . tensorflow 에서 데이터 불러오는 방법 : 다음 코드를 이용하면 된다. pytorch 의 경우는 인터넷 검색하여 알아 볼 것.

```
from tensorflow.keras.datasets import cifar10
(train_images,train_labels),(test_images,test_labels) = cifar10.load_data()
```

- . train\_images 는 5만개의 이미지를 가진다. 이들의 정답레이블은 train\_labels 에 들어 있다.
- . test\_images 는 1만개의 이미지를 가진다. test\_labels 는 이들의 target label을 가진다.

- 실험: 다음처럼 두 개의 모델 model1, model2 을 만들자. 이들의 hyperparameters 는 다음처럼 정하자.

	model1	model2
conv0 kernel size, 갯수	(5,5) 2	(5,5) 32
max-pool0 window size	(2,2)	(2,2)
conv1 kernel size, 갯수	(3,3), 2	(3,3), 24
max-pool1 window size	(2,2)	(2,2)
conv2 kernel size, 갯수	(3,3), 2	(3,3), 16
max-pool2 window size	(2,2)	(2,2)
FC0 unit 수	256	256
FC1 unit 수	128	128
FC2 unit 수	10	10

conv, FC 층들 모두 bias 를 사용하는 것으로 한다.

strides: 모든 conv 층에서 1 을 사용한다. max-pool 층들은 window size 와 같은 stride 를 사용한다.

padding: 모든 층들에서 padding 을 충분히 제공한다( same padding ).

activation 함수는 모든 conv, FC 층에서 relu 를 사용한다 (단, FC2 층은 사용하지 않는다.)

epoch 수는 10 으로 한다. batch size 는 16으로 한다.

train set 에서 train 과 validation 으로 사용할 데이터의 비율은 9:1 로 한다 (즉 10% 를 검증용으로 사용).

pytorch 의 경우는 검증코드를 매 epoch 마다 넣어야 하지만 이번 과제에서는 생략한다. 단, train으로 첫 45,000 개를 사용한다. 나머지 5,000 개는 validation 용인 데 이번에는 사용하지 않는다.

- 실험 및 보고할 내용: colab 화면의 해당 부분을 이미지 캡처하여 캡처이미지를 보고서에 넣을 것.  
(화면이미지 캡처방법: window key + shift + s 를 동시에 누른 다음 원하는 부분을 드래그로 설정하여 붙여넣기 한다.)

모델 각각에 대하여 다음처럼 실험한다.

- (1) 모델을 학습하는 마지막 epoch 의 결과를 보여 주는 화면 부분을 캡처하여 보고서에 넣는다.
- (2) 모델에 대하여 test 를 수행하여 accuracy 를 출력한 화면 부분을 캡처하여 보고서에 넣는다.
- (3) 모델에 대하여 다음 실험을 수행하고 그 결과 화면 부분을 캡처하여 보고서에 넣는다.

test set (예제 10,000개) 에 대하여 prediction 을 수행한다.

prediction 결과에서 잘못분류한 예제(misclassified examples)들의 예제 번호들(0~9999 중의 번호)을 모두 화면에 출력한다(주의: 반드시 한 줄에 10 개 씩 나오게 할 것. 이렇게 하려면 잘못 분류된 예제 번호를 프로그램에서 리스트에 모아 놓아야 함).

그리고 그 총 갯수(number of misclassifications)도 화면에 출력한다.

그리고 10개의 각 범주 마다 잘못분류된 예제의 갯수를 다음 형식으로 출력한다:

model1: 각 범주의 분류오류 개수

(0) airplane: 4 개

(1) automoblie: 7 개

....

(9) truck: 3 개

- (4) 두 모델의 성능을 비교한 소감을 간단히 작성한다.

- 제출물:

- 프로그램 (ipynb 파일)
- 보고서: MS word 로 작성.