

BOAZ Spring Study : 8<sup>th</sup> week Assignment  
(Due date : 2023.05.31)

[필기]

1. 다음은 1D Convolution의 계산과 관련한 문항입니다. Input과 Kernel이 아래와 같을 때, 물음에 답하세요. (10 points)

Input x : [1, 3, -1, 2, -1, -3, 0, 3, 4, 1, 2]

kernel w : [2, -1, 0, 1, 1]

- (1) Convolution 연산을 한 번 진행하였을 때, output의 size를 쓰세요.
- (2) Convolution 연산을 한 번 진행할 때, output의 결과를 쓰세요.
- (3) stride가 2인 경우, Convolution을 진행한 output의 size와 output의 결과를 쓰세요.

2. 다음은 2D Convolution의 계산과 관련한 문항입니다. Input과 Kernel이 아래와 같을 때, 물음에 답하세요. (15 points)

input x : [[1, 1, 1, -1, -1, 0], [2, 1, 1, 1, -1, -1], [0, 0, 1, 1, 1, -2], [0, 0, 1, 1, 0, -3], [0, 1, 1, 0, 0, 1], [-1, -1, -2, 0, 3, -1]]

kernel : [[1, 0, 1], [0, 1, 1], [2, 1, 2]]

- (1) Convolution 계산을 한 번 진행 후 활성화함수로 ReLU함수를 적용할 때, output의 size와 그 결과를 각각 쓰세요.
- (2) Convolution 계산 전에 zero padding을 한 번 하고 계산을 한다고 할 때, output의 size와 그 결과를 쓰세요.(Convolution 연산 후 활성화 함수로 ReLU 함수를 적용하세요.)
- (3) (2)에서 Convolution의 결과 후, max pooling을 적용한 결과를 쓰세요.  
(단, stride는 (2, 2)입니다.)

3. 입력 크기가 N X N이고, 패딩 사이즈가 P, 커널(필터)의 크기는 F라고 하자. 이때, stride가 S인 경우에, 입력 크기를 그대로 보존할 수 있도록 하는 P와 F의 관계를 찾으려고 합니다. 아래 물음에 답하세요. (15 points)

- (1) 입력 크기를 그대로 보존하기 위한 S의 값은 얼마인가요?
- (2) (1)에서 구한 값을 토대로, P를 F에 관한 식으로 나타내세요.

(hint : 컨볼루션 연산한 후에 결과는  $\frac{N+2P-F}{S}+1$ 를 이용하세요.)

4. 아래는 어떤 사람이 구성한 CNN Classifier의 구조입니다. 아래 Layer의 설명을 잘 보고, 빈 칸에 Layer를 적용한 후의 dimension과, Layer에서 사용된 파라미터의 개수를 쓰세요. (30 points)

Layer에 대한 설명	Layer 거친 후 크기	Layer 계산과정에서 파라미터의 수
INPUT	32 x 32 x 3	0
Convolution Layer (kernel size : 5 x 5 x 3, 3 filters stride = 1)		
Convolution Layer (kernel size : 5 x 5 x 3, 8 filters stride = 1)		
MaxPooling (pooling size : (2, 2), stride = 2)		
Convolution Layer (padding : 1, kernel size : 5 x 5 x 8, 16 filters)		
MaxPooling(pooling size : (2, 2), stride = 2)		
Convolution Layer (padding : 1, kernel size: 3 x 3 x 16 3 filters)		
MaxPooling(pooling size : (2, 2), stride = 2)		
Flatten()		
Fully Connected Layer (output size : 10)		

5. input에 넣을 이미지는 RGB 구조입니다. 각각의 feature map에 배열이 아래와 같이 주어지고, 각 feature map에 해당하는 커널은 아래와 같습니다. (30 points)

input -> R = [[1, 1, 1], [2, 1, 3], [0, 1, 0]], G = [[2, 2, 2], [1, 0, 1], [0, 0, 1]],

B = [[0, 3, 0], [1, 0, 1], [1, 0, 0]]

kernel1 -> R = [[0, 0, 0], [0, 0, 1], [0, 1, 0]], G = [[0, 2, 0], [0, 2, 1], [1, 2, 0]],

B = [[1, 0, 1], [0, 1, 0], [1, 1, 1]]

kernel2 -> R = [[1, 1, -1], [1, 0, 1], [-1, -1, 2]], G = [[1, 1, 0], [0, 1, 1], [0, 0, 0]],

B = [[1, -1, -1], [-1, 1, -1], [-1, -1, -1]]

(1) input에 zero padding을 진행한 후, input의 shape는 어떻게 되나요?

(2) zero padding을 한 input에 대해서 컨볼루션 연산을 할 때, 결과로 나오는 피쳐 맵의 개수는 어떻게 되는 지 쓰고, 그 때의 output shape도 쓰세요.

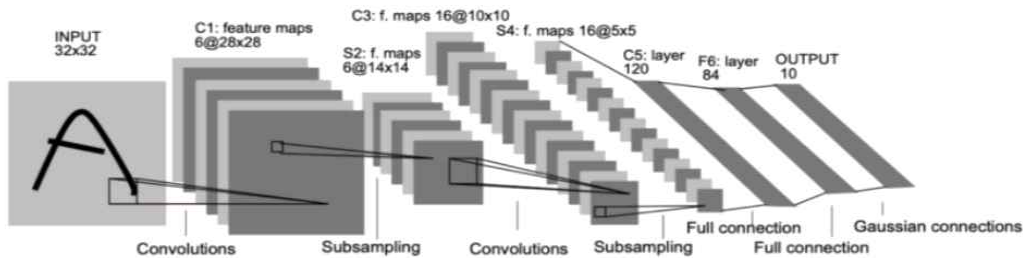
(3) (2)에서 결과로 나오는 피쳐 맵의 개수는 2입니다. 결과로 나오는 첫 번째 피쳐 맵에서의 가장 마지막 줄의 결과와 두 번째 피쳐 맵에서의 첫 번째 줄의 결과를 쓰세요.

< 실습 >

6. PyTorch를 이용하여 CNN을 구현해 보려고 합니다. Cifar 10 데이터를 불러와서, 4번과 같은 CNN 모델을 CNN\_Classifier 클래스에 구현하세요. (단, 컨볼루션 연산 후 적용하는 활성화함수는 모두 ReLU 함수로 제한합니다.) optimizer 외 loss function은 자유롭게 해주시면 됩니다. (20 points)

7. LeNet-5는 Yann LeCun이 CNN이라는 개념을 최초로 개발한 구조입니다.

LeNet-5는 아래와 같은 구조를 가집니다. 아래 그림을 참고하여, 이 구조를 LeNetClassifier 클래스에 추가하세요. (20 points)



8. ‘딥러닝파이토치 교과서’의 언급된 사전 학습 모델 중 한 가지를 택하여 모델을 돌려보세요. (10 points)

9. 8번에서 택했던 사전 학습 모델의 구조를 참고하여, 이를 CustomModel 클래스에 구현하세요. 예를 들어, Resnet50을 선택했다면 8번과 같이 Resnet50의 구조를 참고하여 nn.Conv2d를 이용하여 구현하세요. (20 points)

10. 딥러닝 파이토치 교과서의 6.1 ~ 6.6절 중 2가지를 택하여 해당 코드를 필사하고, 주석을 다세요.(모든 코드에 대해서 주석을 달 필요는 없지만, 해당 코드가 어떤 것을 의미하는 지 정도는 명시를 해주셔야 합니다.) (30 points)