고급 소프트웨어 실습I 9주차 과제

1. Convolutional Neural Network의 Backpropagation에 대해 설명하시오. (1 page)

앞서 배웠던 대로 Convolutional Neural Network에서는 이미지 데이터에서 feature을 추출하여 여러 convolutional layer와 pooling layer를 거쳐 forward Propagation을 거쳐 이미지 데이터를 압축한다. Backpropagation은 이를 역전하며 **weight를 update**하는 알고리즘이다.

입력값(,…,)과 실제값 ()을 강정하고 Backpropagation 계산하자면,

출력값 과 실제값 에 대한 오차를 E로 가정하고, weight를 update하며 이를 점차 줄여나가는 것이 목표이다. 간편한 계산을 위해 중간 단계를 하나로 가정하고 커널의 크기를 k\*k로 가정한다.

( = l 레이어의 뉴런과 l-1레이어의 뉴런을 연결하는 weight 행렬)

가중치는 크게 **filter 가중치(**… **pooling 가중치**, 그리고 **출력층 연결 가중치(** )이다. 1) 마지막인 **출력층 연결 가중치**부터 살펴보면 = = 이다.

2) **pooling 가중치**는 maxpooling을 적용하여 convolution 및 activation 직후의 값들 중 가장 큰 값에 대해 결과를 출력한다. 즉 가중치 들 중 단 1개가 기울기 1로 존재하고, 나머지는 기울기를 0처리한다. (a’,b’)를 활성화 값의 최대값 위치라고 한다면,

= =

3) 그 다음 **필터 가중치**에 대한 기울기를 구하면, 다음과 같다.

최댓값 위치인 (a’,b’)를 제외하곤 기울기가 0이므로

=

최우측 기울기인 를 정리하기 위해

은 이 된다.

따라서 = 이다. 임을 고려하여

=

이렇게 모든 가중치의 기울기를 구하고 이를 학습한다.