CNN의 기본 구성 요소(필터를 통한 합성곱, 활성화 함수, 풀링, 완전 연결 층)에 대한 설명과

이들이 어떻게 상호 작용해서 이미지에 대한 학습을 진행하는지 그림과 함께 설명해주세요.

1. 합성곱

사각형, 스크린샷, 텍스트, 직사각형이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

합성곱 층은 CNN에서의 가장 중요한 구성요소로, 3차원의 이미지 그대로를 입력층에서 받고 3차원 데이터로 출력하여 다음 계층으로 전달한다.

합성곱 층의 뉴런의 경우 아래와 같이 입력 이미지의 모든 픽셀에 연결되는 것이 아닌, 합성곱 층의 뉴런의 수용영역안에 있는 픽셀에만 연결되기 때문에, 앞의 합성곱층에서는 저수준 특성에 집중하고, 그 다음 합성곱 층에서는 고수준 특성으로 조합해 나가도록 한다

큐브, 직사각형, 디자인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

합성곱에서 언급한 수용영역을 convolution layer에서는 필터 혹은 커널이라 부르며 학습단계에서 적절한 필터를 찾도록 학습된다. 필터는 이미지 특징을 찾기 위한 공용 파라미터이며 데이터를 지정 간격으로 순회하며 채널별로 합성곱을 하고 모든 채널의 합성곱의 합을 feture map으로 생성한다.

텍스트, 폰트, 스크린샷, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

1. 활성화 함수

활성화 함수는 대표적으로 Sigmoid, Relu등이 있으며 인공 신경망에서 입력값을 변환하는 함수이다. **위에서 언급한 합성곱을 통해 만들어진 feature map에 비선형성을 부여하기 위해 활성화 함수를 적용한다.** 합성화 함수는 반드시 비선형 함수를 활용하게 된다. 이유는 크게 두 가지인데, 신경망 표현성 향상과 선형함수의 비실용성 때문이다.

Sigmoid 함수는 기울기 소실 문제가 발생하기 때문에 Relu 함수가 가장 기초가 되며 많이 이용된다.

1. 풀링

Pooling은 특징 맵의 크기를 줄여 계산 비용을 감소시키고, 불필요한 정보를 제거한다.

최댓값을 뽑아내는 max pooling, 평균값을 뽑아내는 mean pooling 등 다양한 종류가 있다.

텍스트, 스크린샷, 도표, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

위 사진은 max pooling의 예시이다. 위와 같은 data가 주어져있을 때 pixel마다의 최댓값을 뽑아내면 된다.

Pooling을 통해 overfitting을 방지할 수 있다.

1. 완전 연결 층

완전 연결되었다는 뜻은 한 층의 모든 뉴런이 그 다음 층 모든 뉴런과 연결된 상태를 말한다. 특징맵을 1차원 배열의 형태로 평탄화된 행렬을 통해 이미지를 분류하는데에 사용되는 계층이며 fully connected layer을 dense layer이라고도 한다. 이미지의 전역적인 특징을 학습하고 클래스에 대한 확률 분포를 출력한다.

Reference

- https://ellun.tistory.com/104

- cnn이란-합성곱-신경망의-구조-알아보기

- [딥러닝] 합성곱 신경망, CNN(Convolutional Neural Network) - 이론편

- 06. 합성곱 신경망 - Convolutional Neural Networks

- 합성곱 신경망 (Convolutional Neural Network, CNN)과 학습 알고리즘

- CNN, Convolutional Neural Network 요약

- https://roytravel.tistory.com/103

- 활성화 함수: 정의와 종류, 비선형 함수를 사용해야하는 이유

-https://hobinjeong.medium.com/cnn%EC%97%90%EC%84%9C-pooling%EC%9D%B4%EB%9E%80-c4e01aa83c83

-https://velog.io/@grovy52/Fully-Connected-Layer-FCL-%EC%99%84%EC%A0%84-%EC%97%B0%EA%B2%B0-%EA%B3%84%EC%B8%B5