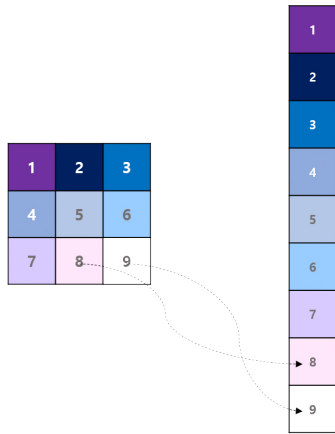


why no FC in images ? ①, ②



①
→ 처음부터 차원을 줄여 학습하면
"공간 정보"가 날아가 버린다.
공간 정보 (feature) 를 충분히 추출하여 학습하자.

② 입력 사이즈 4 = 연산량 444

① 특성 추출 어떻게 ? ⇒ Convolutional (사실은 cross-correlation)

$$\text{Convolutional} = \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau) \cdot g(t-\tau) d\tau$$

$$\text{Cross-correlation} = \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau) \cdot g(t+\tau) d\tau$$

↳ 수학, 시스템학, 신호학에서는 엄밀히 다른 연산이지만 Conv. net에서는
위상 반전 여부와 상관 없이 **필터링**만을 목적으로 하기에 초기에는 두 표현 모두 쓰였지만
Convolutional 쪽으로 통일됨.
↳ = kernel 뒤집는거 아닙니다 ... 항상 회원미안 ...

1	2	3	4
3	5	6	3
7	8	9	0
3	1	3	6

[이미지]

×

2	1
-1	2

필터 그대로

⇒

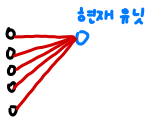
2	1	3	4
-1	2	6	3
7	8	9	0
3	1	3	6

11		

$$(1 \times 2) + (2 \times 1) + (-1 \times 3) + (5 \times 2) = 11$$

② 계산을 뭐가 어떻게 줄어든다는 거지 ?

↳ receptive field 라는 개념 : 현재 유닛이 이전 층에서 얼마만큼의 정보량으로부터 계산되는가 ?

FC의 경우 넓은 receptive field  (사실 넓다보다 전체?가 더 맞는 표현 같음)
= 이전층의 모든 정보가 다 쓰인다. 유닛 하나 계산하는데.

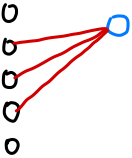
좁은 receptive field ?? = **사람의 시신경 !!!** 와우

시신경의 구조

David H. Hubel과 Torsten Wiesel은 1959년 시각 피질에 구조에 대한 고양이 실험을 수행했습니다. 실험에서 시각 피질 안의 많은 뉴런들이 작은 local receptive field를 가진다는 사실을 밝혀냈습니다. Local의 의미는 보이는 것 중 일부 범위 안에 있는 시각 자극에만 반응한다는 의미입니다. 여러 local receptive field의 영역은 서로 겹칠 수 있고, 이를 합치면 전체 시야를 감싸게 됩니다. 특히 simple cell은 직선에만 반응한다는 것과 complex cell은 더 큰 수용소를 가지고 있어 더 복잡한 패턴에 반응함을 보였습니다.

다른 기관 뉴런들은 모르겠는데 시신경 쪽 뉴런들 이전 뉴런들이 보내는 신호 자극 전체가 아니라 **일부** 에만 반응 하더라.

그림으로 표현하자면,



↳ 이런 시신경 실험 결과에 감명 받아 CNN을 처음 제안한 1980 Neo cognition 논문에서 이런 시신경 구조를 따라 만드는 과정에서 small local receptive field 구현 방법으로 **Convolution** 연산을 활용했것 !!!

그럼 왜

Small receptive field \Rightarrow less parameter ?

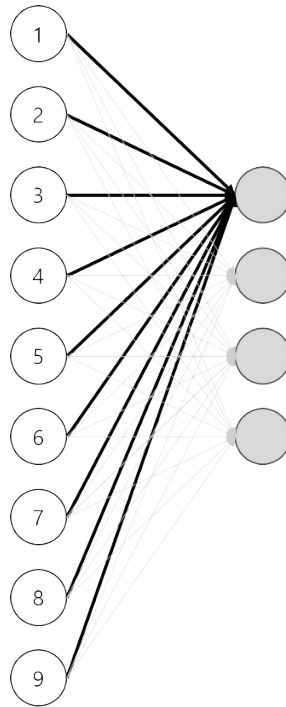
★ FC 와 비교를 위한 그림을 그리기 위해선 현재 입력 데이터가
 단일 채널이라는 가정이 필요 (RGB 같은 3차원이면 오른쪽그림이 입체가 됨)
 + 필터도 1개

1	2	3
4	5	6
7	8	9

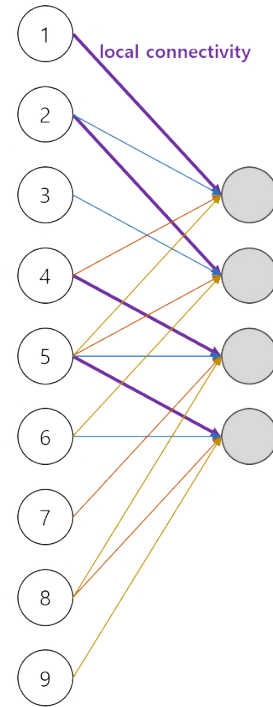
[이미지]

1	2
3	4

[필터]



[Fully Connected Layer]



[Convolutional Layer]

↳ 똑같이 4개의 피쳐를 추출한다 했을때
 업데이트 해야하는 선(파라미터) 수가 어떻게 차이남



multi-channel , multi-filters 내용은
 원문과 코드로