



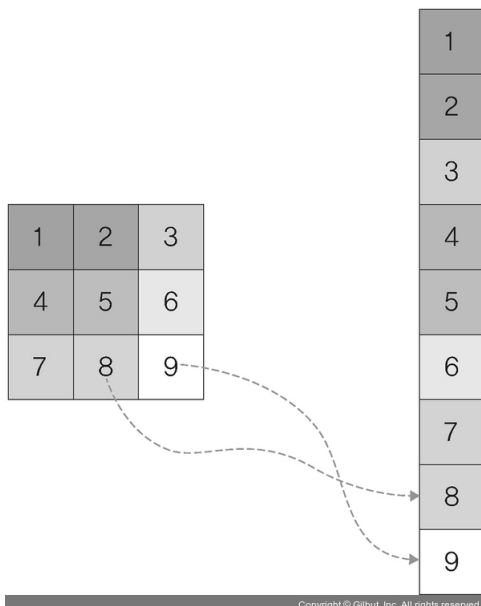
5.1 - 5.2

합성곱 신경망

- 이미지 전체를 한 번에 계산하는 것이 아닌 이미지의 국소적 부분을 계산함으로써 시간과 자원을 절약하여 이미지의 세밀한 부분까지 분석가능한 신경망

5.1.1 합성곱층의 필요성

- 합성곱 신경망은 이미지, 영상 처리에 유용
- 이미지 분석의 과정
 - 배열을 펼친 다음, 픽셀에 가중치를 곱해 은닉층으로 전달 (다차원 → 1차원)
 - 펼쳐서 분석하면 데이터의 공간적 구조를 무시하게 되는데, 이를 방지하기 위한 것이 합성곱층

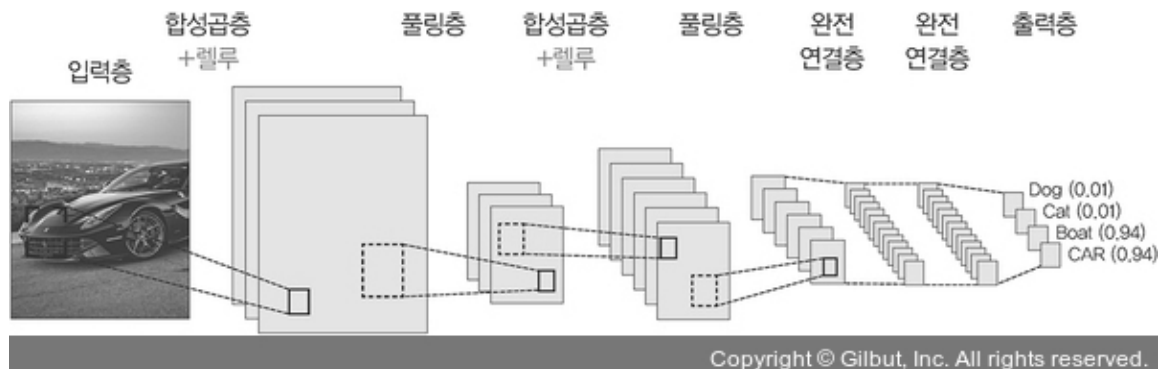


5.1.2 합성곱 신경망 구조

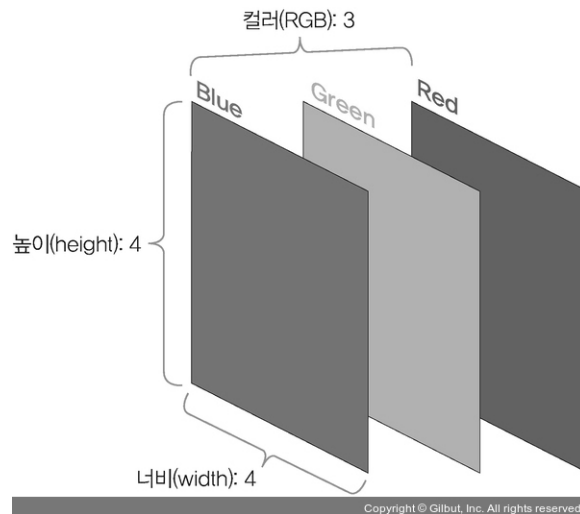
- 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN 또는 ConvNet)은 음성 인식이나 이미지/영상 인식에서 주로 사용되는 신경망
- 다차원 배열 데이터를 처리하도록 구성되어 컬러 이미지 같은 다차원 배열 처리에 특화되어 있으며, 다음과 같이 계층 다섯 개로 구성됨.

1. 입력층
2. 합성곱층
3. 풀링층
4. 완전연결층
5. 출력층

- 과정
 1. 합성곱 신경망은 합성곱층과 풀링층을 거치며 입력 이미지의 주요 특성 벡터 추출
 2. 추출된 주요 특성 벡터들은 완전연결층을 거치면서 1차원 벡터로 변환
 3. 출력층에서 활성화 함수인 소프트맥스 함수를 사용해 최종 결과 출력

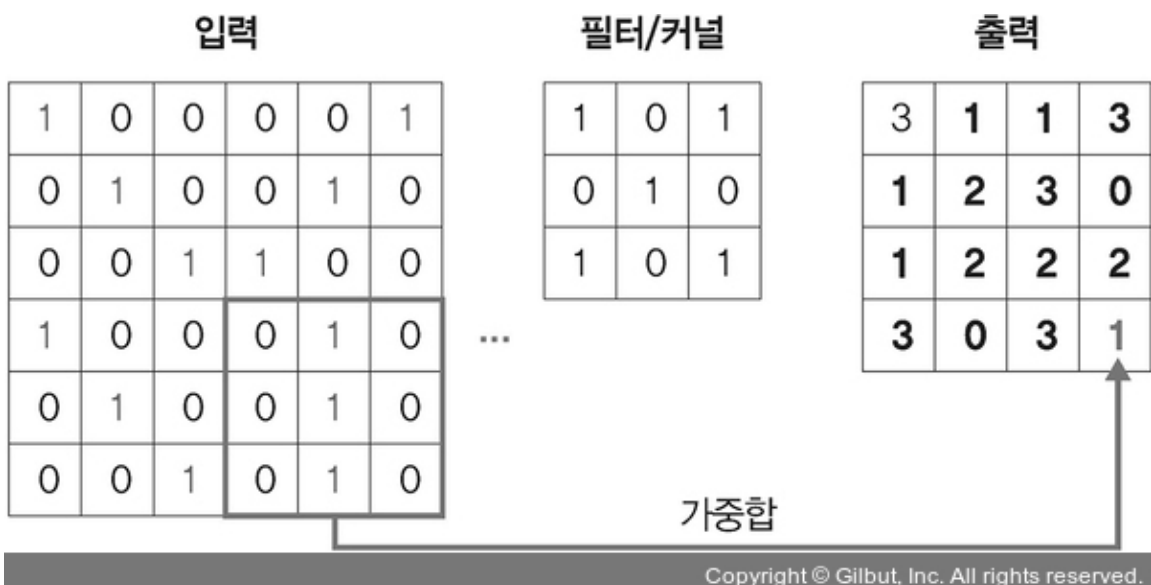


- **입력층**
 - 입력층(input layer)은 입력 이미지 데이터가 최초로 거치게 되는 계층.
 - 이미지는 단순 1차원의 데이터가 아닌 높이(height), 너비(width), 채널(channel)의 값을 갖는 3차원 데이터



• 합성곱층

- 입력 데이터에서 특성을 추출하는 역할을 수행
- 입력 이미지가 들어왔을 때 이미지에 대한 특성을 감지하기 위해 커널(kernel)이나 필터를 사용.
- 커널/필터는 이미지의 모든 영역을 훑으면서 특성을 추출하게 되는데, 이렇게 추출된 결과물이 특성 맵(feature map).
- 이때 커널은 3×3, 5×5 크기로 적용되는 것이 일반적이며, 스트라이드(stride)라는 지정된 간격에 따라 순차적으로 이동



- **풀링층**

- 합성곱층과 유사하게 특성 맵의 차원을 다운 샘플링하여 연산량을 감소시키고, 주요한 특성 벡터를 추출하여 학습을 효과적으로 진행
- 최대 풀링(max pooling): 대상 영역에서 최댓값을 추출
- 평균 풀링(average pooling): 대상 영역에서 평균을 반환

- **완전연결층**

- 합성곱층과 풀링층을 거치면서 차원이 축소된 특성 맵은 최종적으로 완전연결층으로 전달
- 이미지는 3차원 벡터에서 1차원 벡터로 펼쳐짐

- **출력층**

- 예를 들어 이미지를 분류하는 문제에서는 출력층에 softmax activate function를 사용해 이미지가 각 레이블에 속할 확률 값을 출력

