

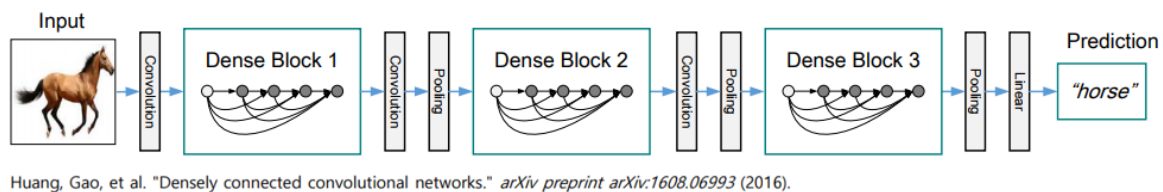
## Exercise 09-2

DenseNet의 개념에 대해 study하고 간단히 정리하세요.

DenseNet은 ResNet 이후에 나와 ResNet을 변형시킨 모델이며, ResNet은 모든 feature을 add, 더해 주는 것이고 DenseNet은 모든 feature을 concatenation, 쌓는 방법으로 기계학습을 시키는 과정이다.

이러한 add 혹은 concatenation을 하는 이유는 네트워크가 깊어지면서 처음 input에 존재하였던 정보들이 그 특성이 약해지거나 사라지기 때문에 독특한 feature들에 대한 값을 유지하면서 더 효과적인 학습을 위해 도입된 조치들이다.

### [DenseNet Architecture]



Dense Block: BN (Batch Normalization) -> ReLU -> 3 x 3 Convolution 순서로 학습한다.

Growth Rate: Dense Block 내 feature map의 개수, 해당 feature map들은 Dense Block 내에서 concatenate 되면서 학습을 진행시킨다.

Dense Block 사이 Convolution, Pooling 레이어: Feature map dimension을 조절하기 위한 1x1 Convolution Layer (Bottleneck Layer), 2x2 Average Pooling Layer 가 있으며 이는 feature map의 개수를 줄어 더 컴팩트한 모델을 만드는데 기여한다.

마지막 Dense Block 이후 : GAP(global average pooling) 을 통해 모든 feature map에 대한 특징을 뽑고, FC (Fully Connected Layer) 적용 및 softmax 로 classification 하게 된다.

### [DenseNet의 장점]

1. Vanishing Gradient Problem 해결 가능: 의미 있는 정보가 학습이 진행되면서 버려지거나 희미해지는 것 방지, Back propagation 을 통한 효과적인 학습 가능
2. Feature Map을 쌓아가면서 의미있는 feature 유지 하며, 재사용 가능 : concatenation을 통해 네트워크의 뒤 쪽에서도 학습 초기 feature 접근이 가능
3. Parameter 축소 가능 : 좁은 feature map 활용하여 필요한 Parameter의 개수 줄일 수 있음
4. 작은 규모의 데이터셋에서도 overfitting을 방지하며 효과적인 기계학습 가능