

# Semantic Segmentation

: 의미론적 분할

강예준

<https://youtu.be/Nwa2D2GdREI>

Semantic Segmentation이란?

Fully Convolutional Network

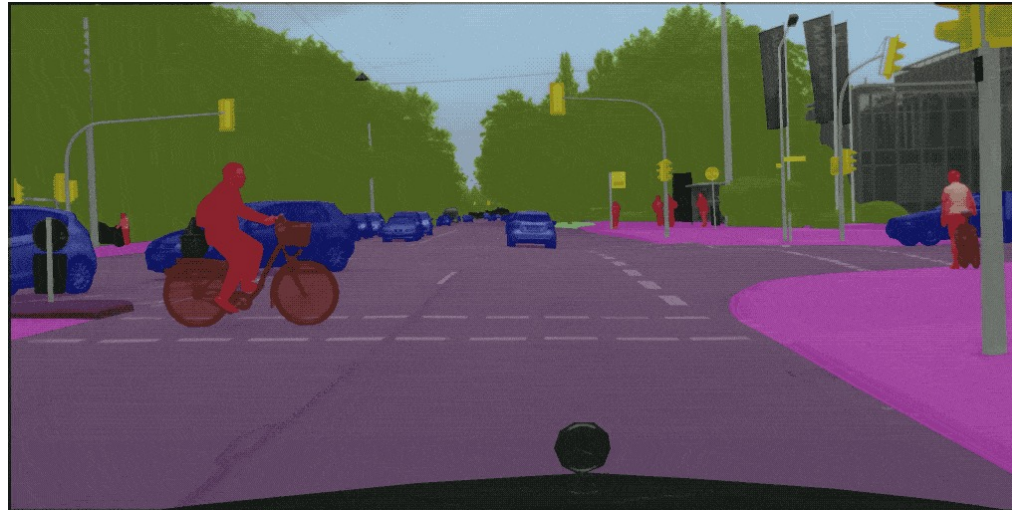
Upsampling

Skipconnection

# Semantic Segmentation이란?

- Semantic Segmentation이란?

- 이미지 내에 있는 물체들을 의미 있는 단위로 **분할**
- 이미지의 각 픽셀이 어느 **클래스**에 속하는지 예측하는 것



Semantic Segmentation

# Semantic Segmentation이란?

- **Semantic Segmentation**

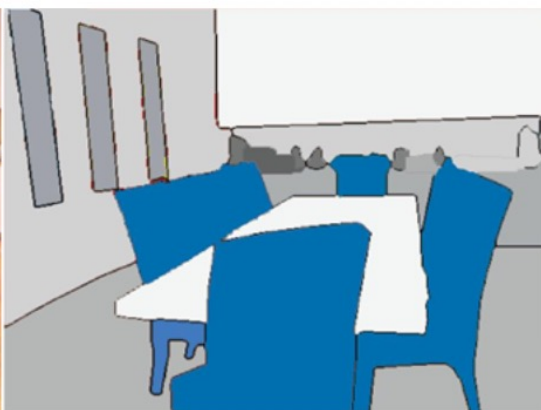
- 분할의 기본 단위 : **클래스**
- 동일한 클래스 내에서 서로 다른 사물 => **같은** 예측 마스크값

- **Instance Segmentation**

- 분할의 기본 단위 : **사물**
- 동일한 클래스 내에서 서로 다른 사물 => **다른** 예측 마스크값



Input Image



Semantic Segmentation



Instance Segmentation

# Semantic Segmentation이란?

- Semantic Segmentation이란?

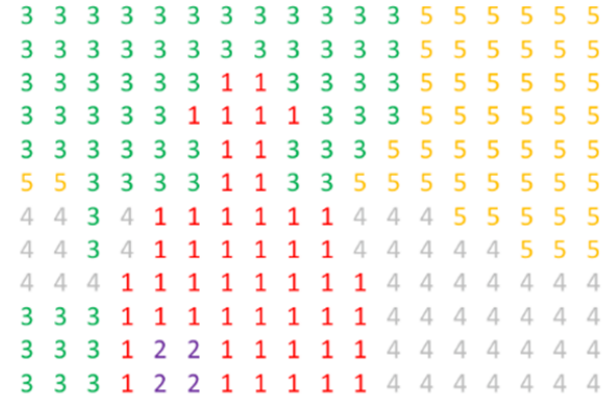
- 입력 : RGB color 이미지 또는 흑백 이미지
- 출력 : 각 픽셀이 어느 class에 속하는지 나타내는 **Segmentation Map**



Input



1: Person  
2: Purse  
3: Plants/Grass  
4: Sidewalk  
5: Building/Structures



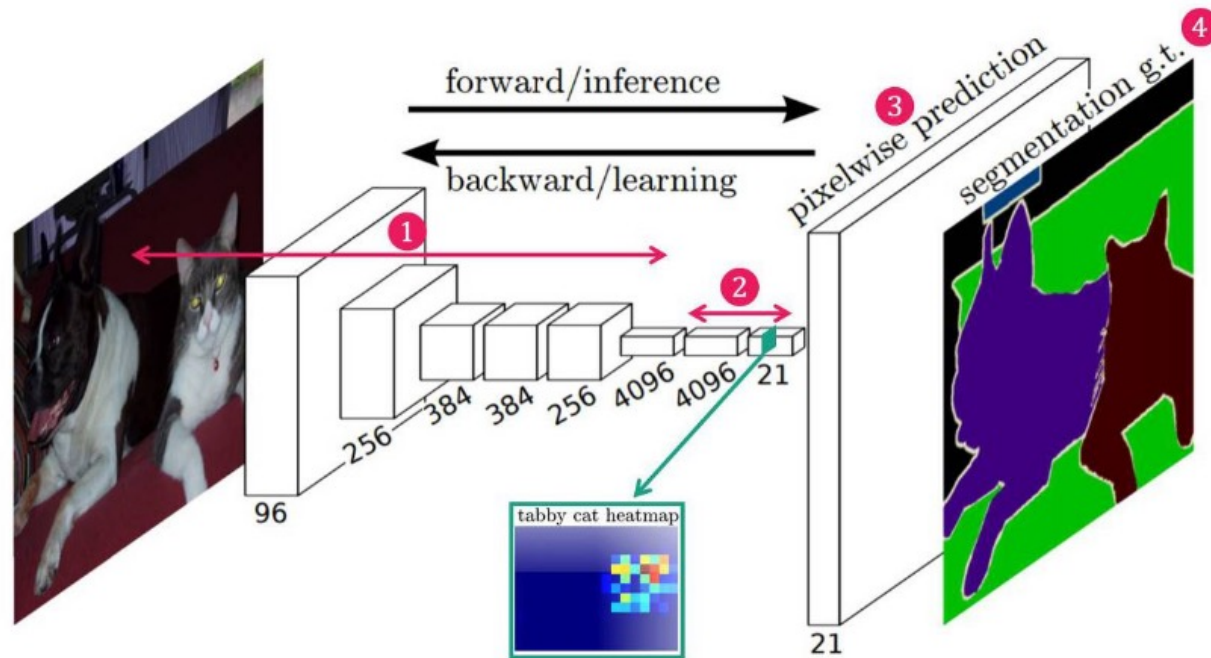
Output

# FCN

- **Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation**

- 최초의 딥러닝 기반 Segmentation 모델

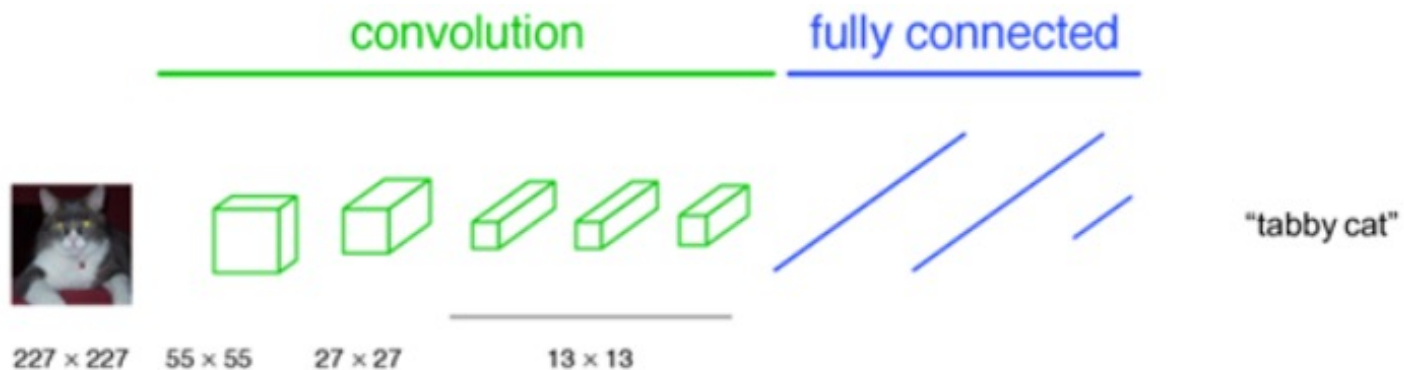
→ 현재 대부분의 Segmentation 모델들은 **FCN 구조 기반**



# FCN

- **Convolutional Network for Classification**

- 이미지 내에 있는 객체가 어느 클래스에 속하는지 **분류 가능**
- 이미지 내에 객체가 어느 곳에 **위치**하는지 **예측 불가능**
- 고정된 크기의 이미지를 입력

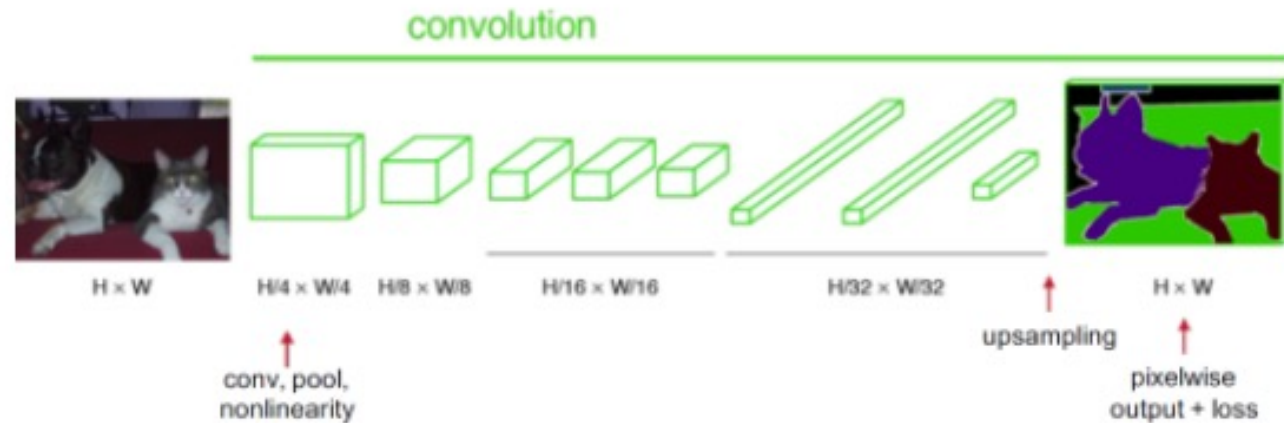


# FCN

- **Convolutional Network for Segmentation**

- 이미지 내에 있는 객체가 어느 클래스에 속하는지 **분류 가능**
- 이미지 내에 객체가 어느 곳에 **위치**하는지 **예측 가능**

→ Fully Connected Layer를 1x1 CNN으로 변경하여 공간적 정보를 보존하였기 때문



고정된 크기의 이미지를 입력 받을 필요 X

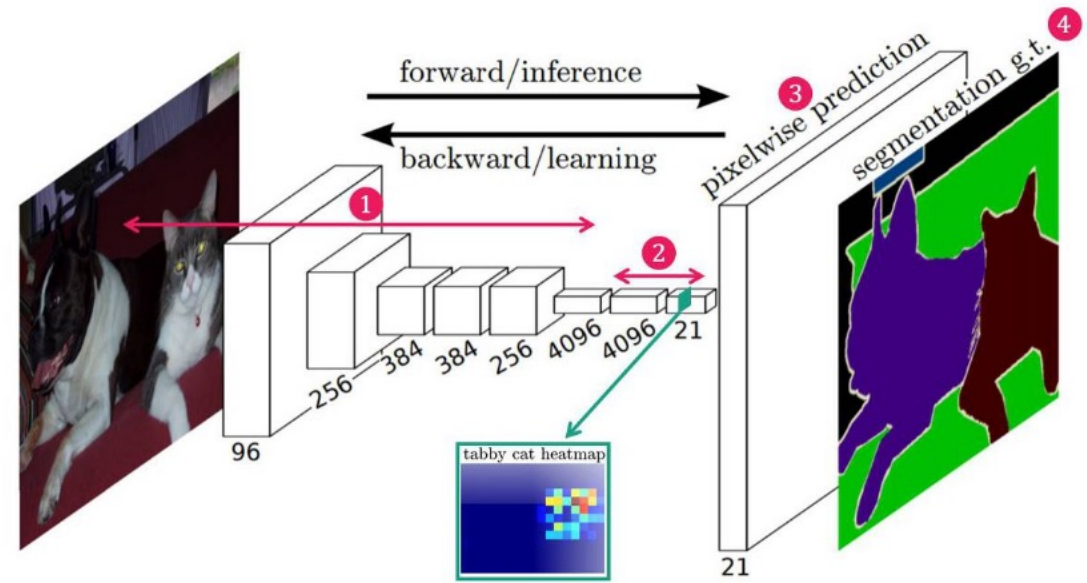
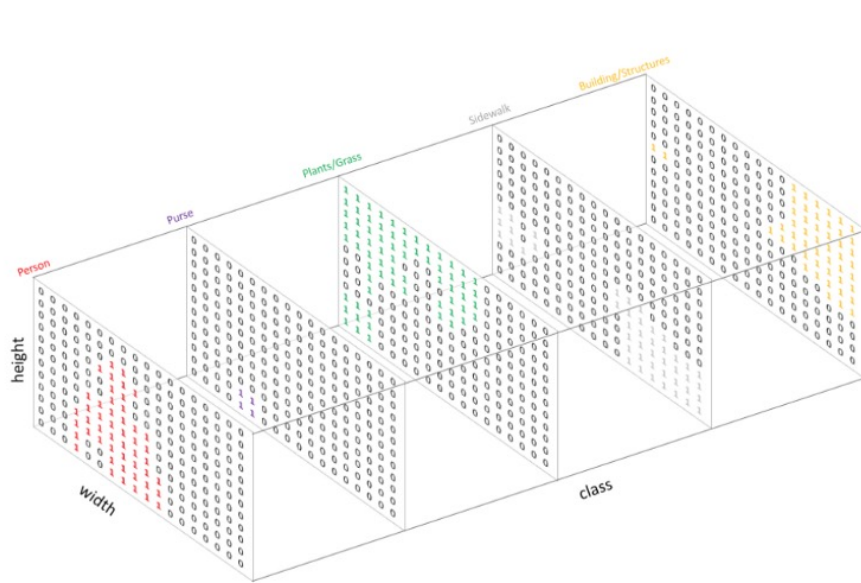


# FCN

- Convolutional Network for Segmentation

- Convolution Layer의 출력 : Feature Map

→ Feature Map의 크기를 원래 이미지로 복원해야함 (**Upsampling**)



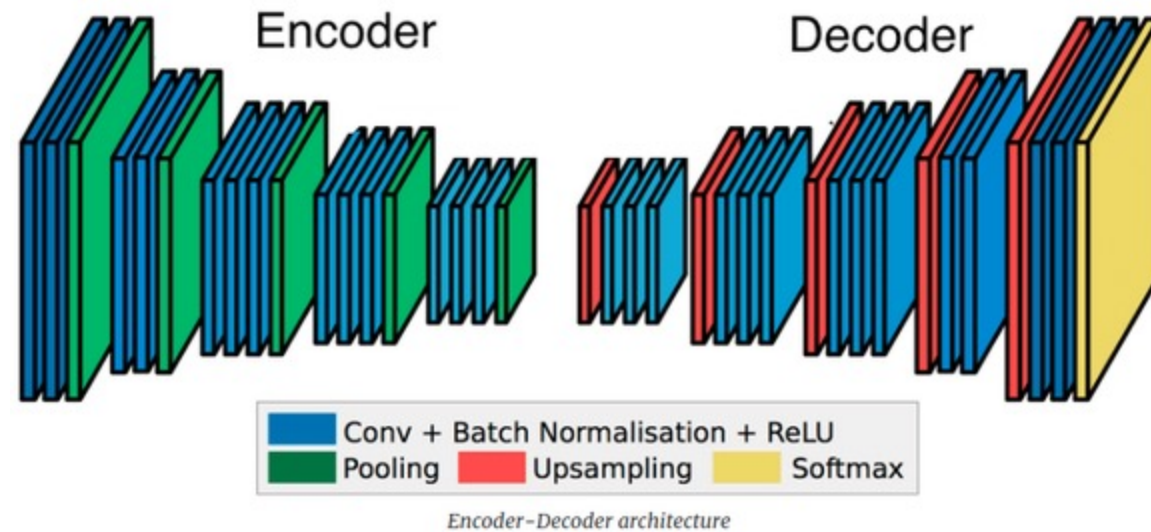
# FCN

- Upsampling이란?

- 줄어든 이미지의 크기를 **복원**시키는 기법

→ 이미지 **모든 픽셀**에 대해 클래스를 예측하는 것이 Semantic Segmentation의 목적

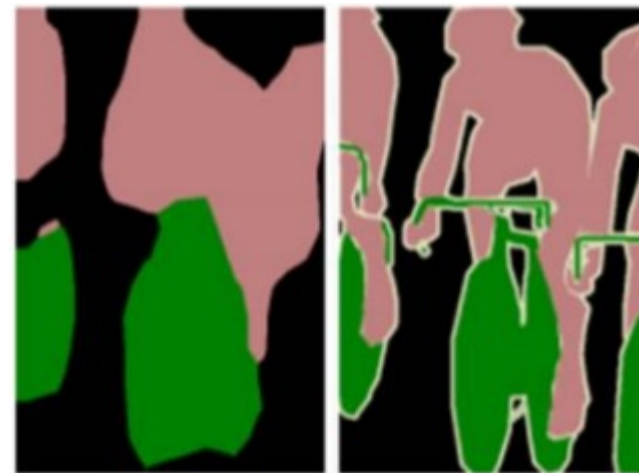
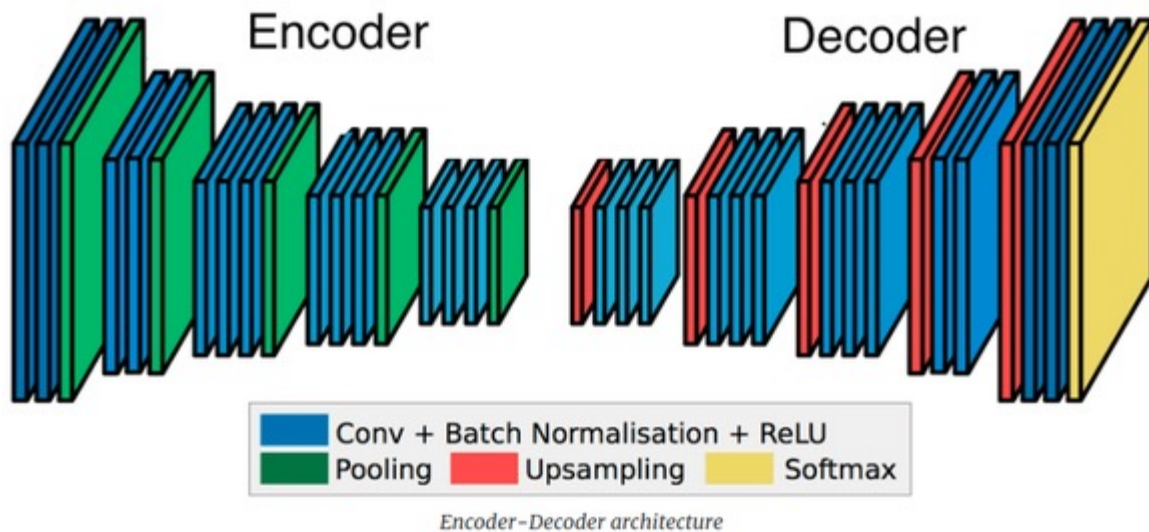
- **문제점** : 복원이 제대로 되지 않음



# FCN

## • 복원이 제대로 되지 않는 이유

- CNN의 앞쪽 부분 layer에서 학습하게 되는 정보 : **Low-level** (이미지의 edges, colors 등)
- CNN의 뒤쪽 부분 layer에서 학습하게 되는 정보 : **Higher-level** (이미지 내의 객체에 관한 정보)  
→ 뒤쪽 layer로 갈 수록 공간적 정보가 **소실**

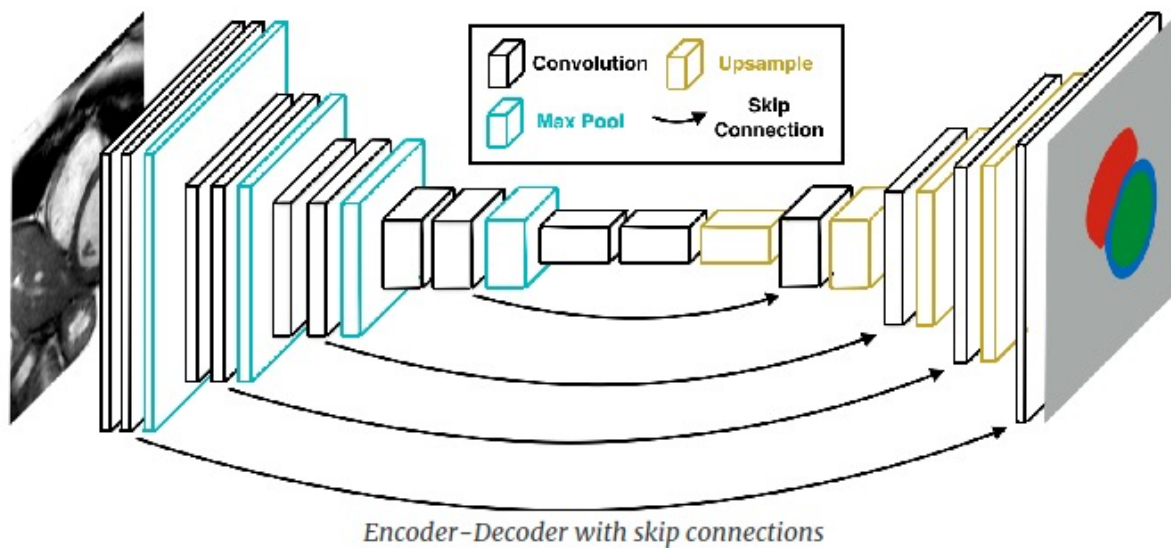


애매한 이미지의 경계선

# FCN

- **Skip connectoions**

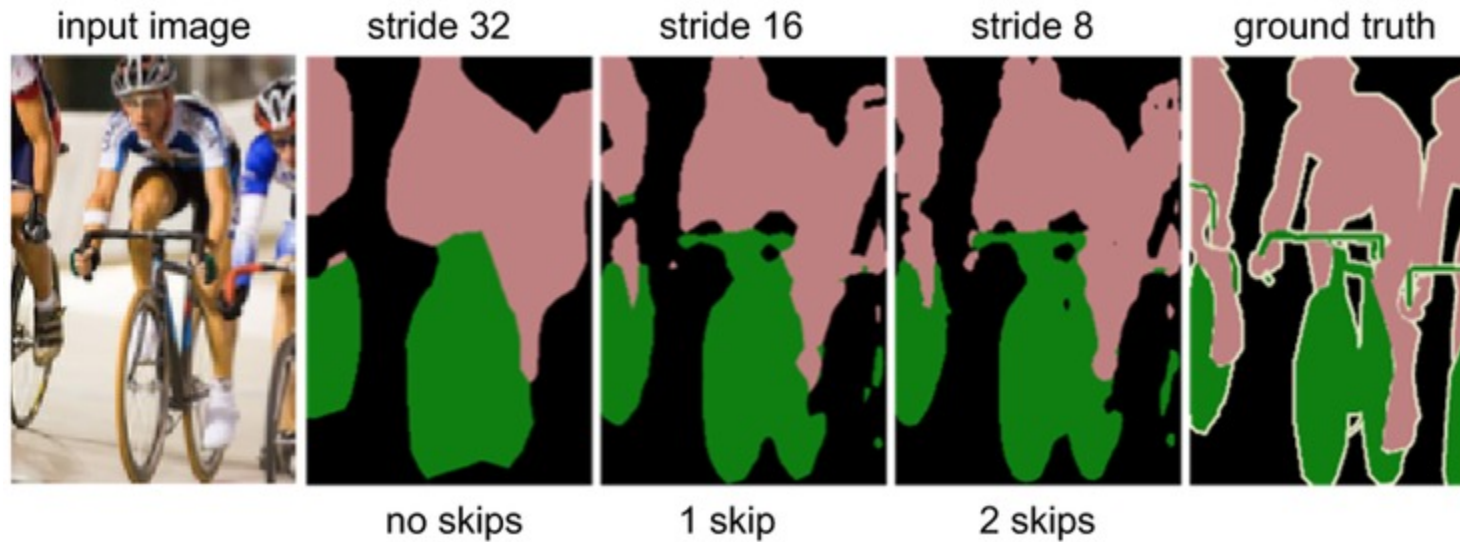
- Encoder의 각 layer에서 나온 정보들을 Decoder에 적절하게 **결합**시키는 기법  
→ low-level, higher-level, 공간적 정보까지 모두 가지고 있는 Segmentation Map 생성



# FCN

- **Skip connectoions**

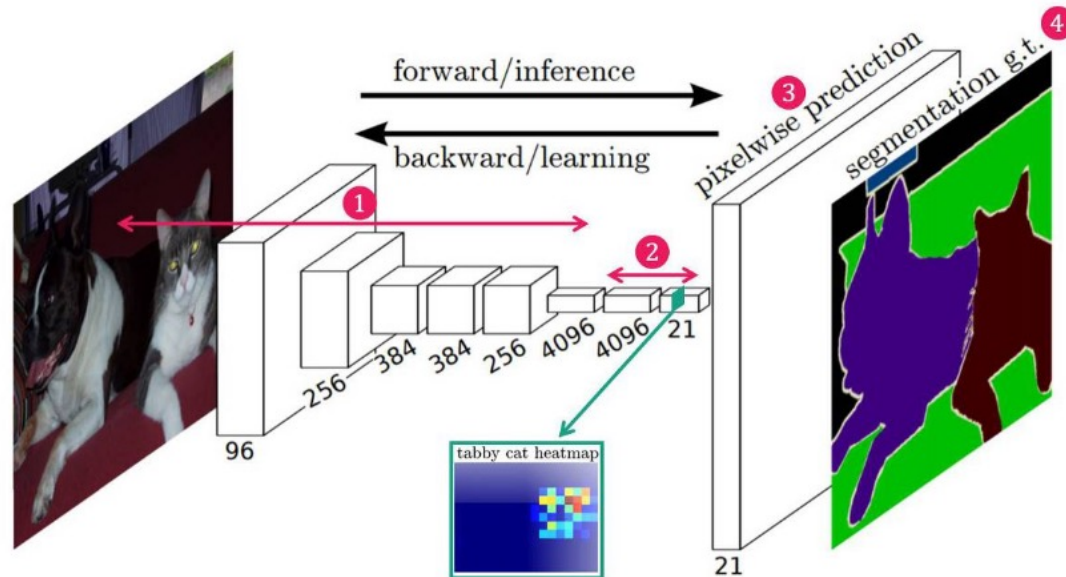
- Encoder의 각 layer에서 나온 정보들을 Decoder에 적절하게 결합시키는 기법  
→ low-level, higher-level, 공간적 정보까지 모두 가지고 있는 Segmentation Map 생성



# FCN

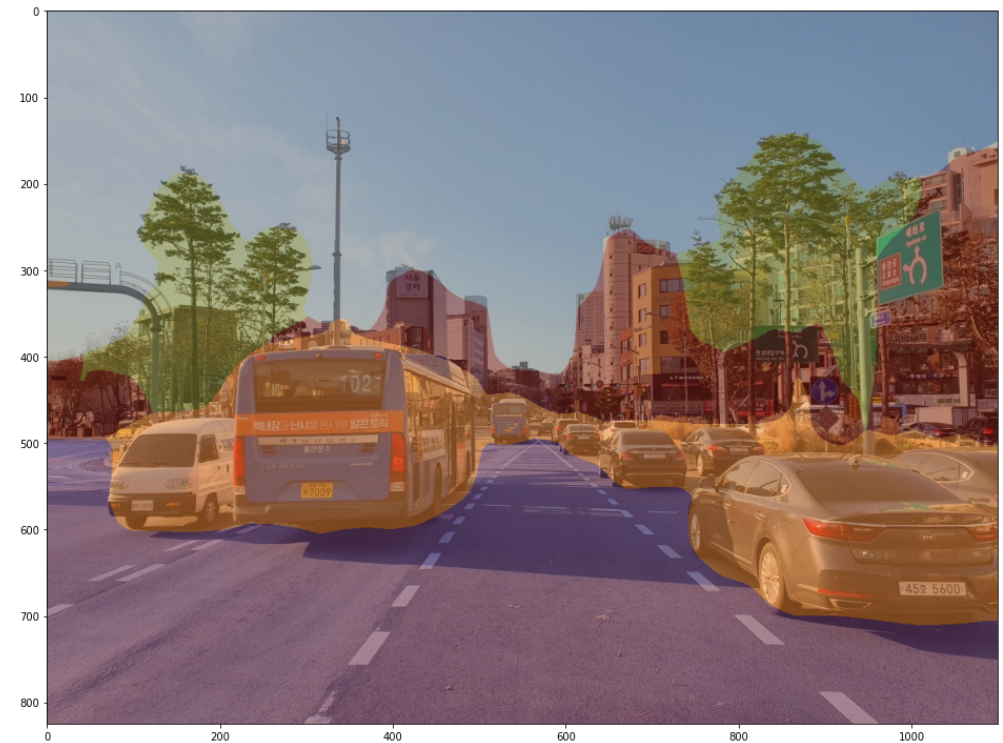
## • 정리

- Convolution Layer를 통해 사진의 Feature 추출
- 분류 부분인 FC를 Convolution Layer로 변경  
→(공간적 정보 보존 + 이미지 크기 상관없이 입력 가능)
- 사이즈가 작아진 Feature map을 UpSampling하여 이미지 크기 복원
- 이미지가 제대로 복원되지 않음으로 Skip connection 기법 사용





# Semantic Segmentation



Q & A