



# **Поиск объектов на изображении. Семантическая сегментация.**

Евгений Борисов

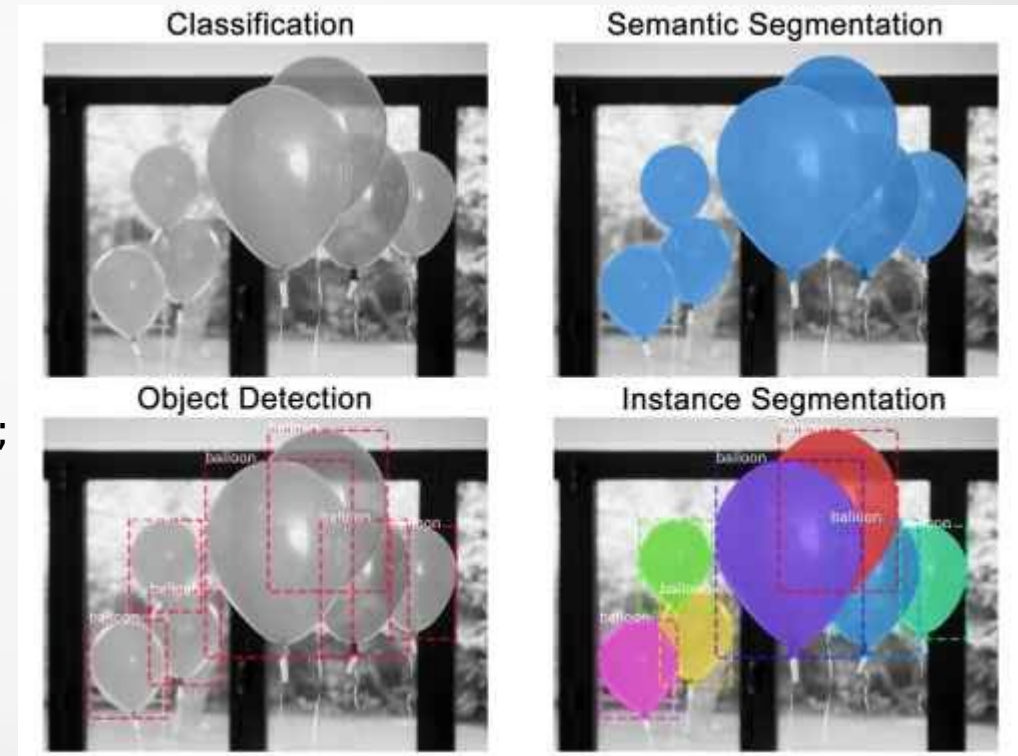
# Свёрточные нейросети

**Classification** — классификация изображения по типу объекта, которое оно содержит;

**Semantic segmentation** — определение всех пикселей объектов определённого класса или фона на изображении. Если несколько объектов одного класса перекрываются, их пиксели никак не отделяются друг от друга;

**Object detection** — обнаружение всех объектов указанных классов и определение охватывающей рамки для каждого из них;

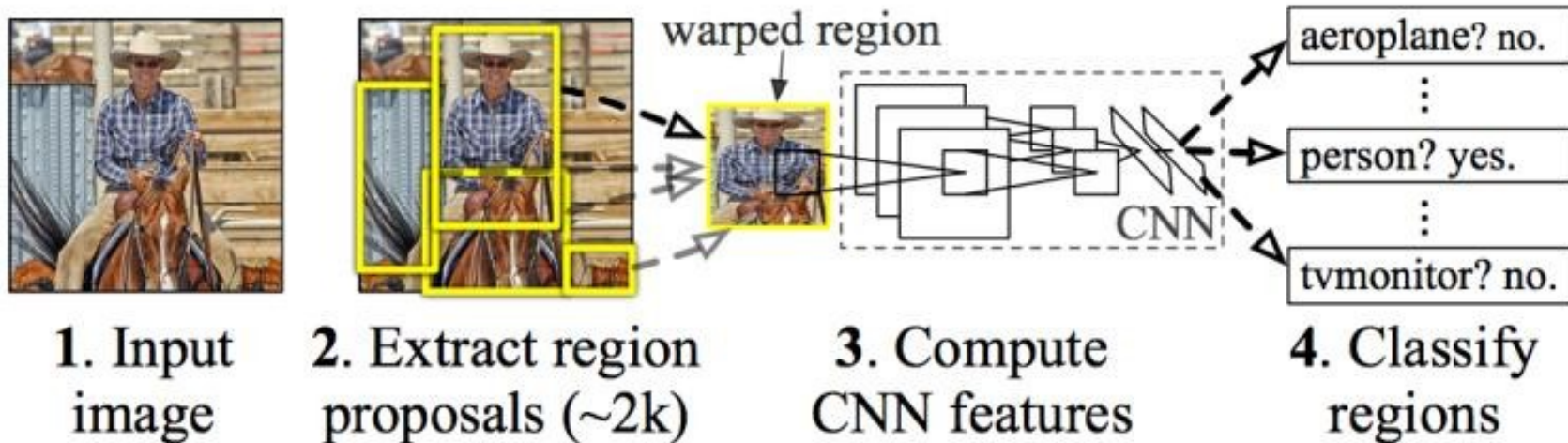
**Instance segmentation** — определение пикселей, принадлежащих каждому объекту каждого класса по отдельности;



# Свёрточные нейросети

## Object detection

### R-CNN: *Regions with CNN features*



### Region Based Convolutional Neural Networks (R-CNN)

изображение разделяется на части

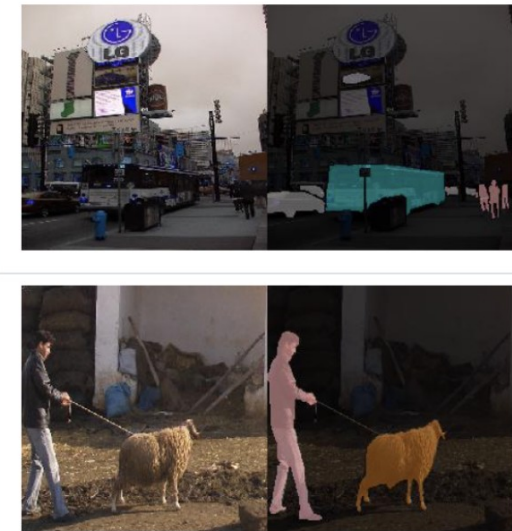
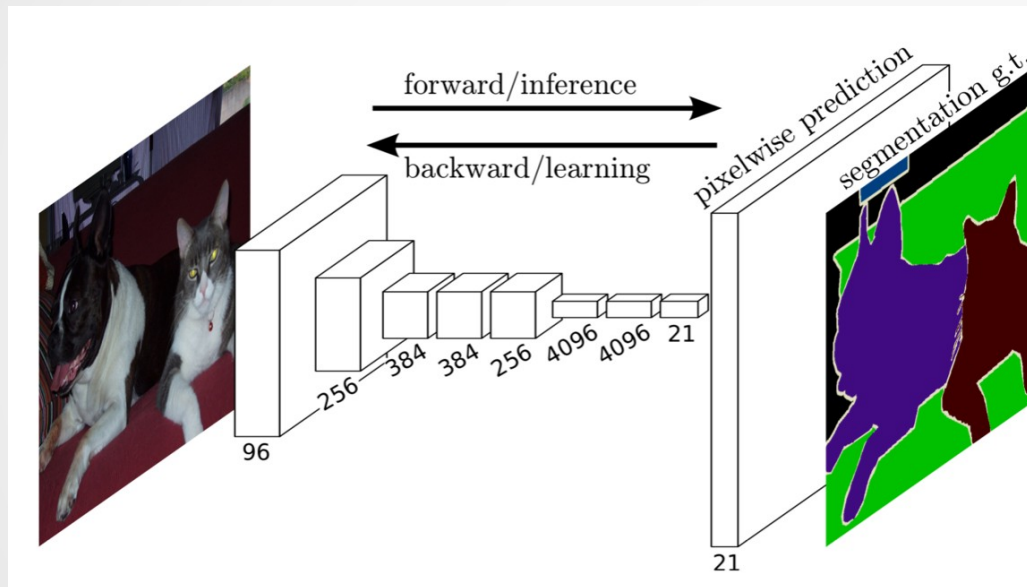
каждую часть проверяем классификатором

# Свёрточные нейросети

## Semantic segmentation

FCN: Fully Convolutional Networks

<https://arxiv.org/pdf/1411.4038.pdf>



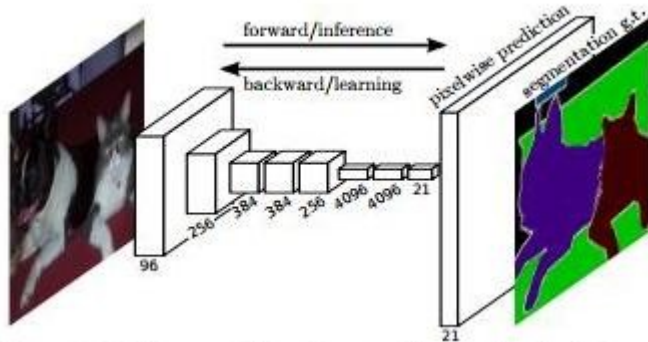
выход — карты поточечной оценки

для каждого класса своя карта

размер входного изображения = размеру входной карты

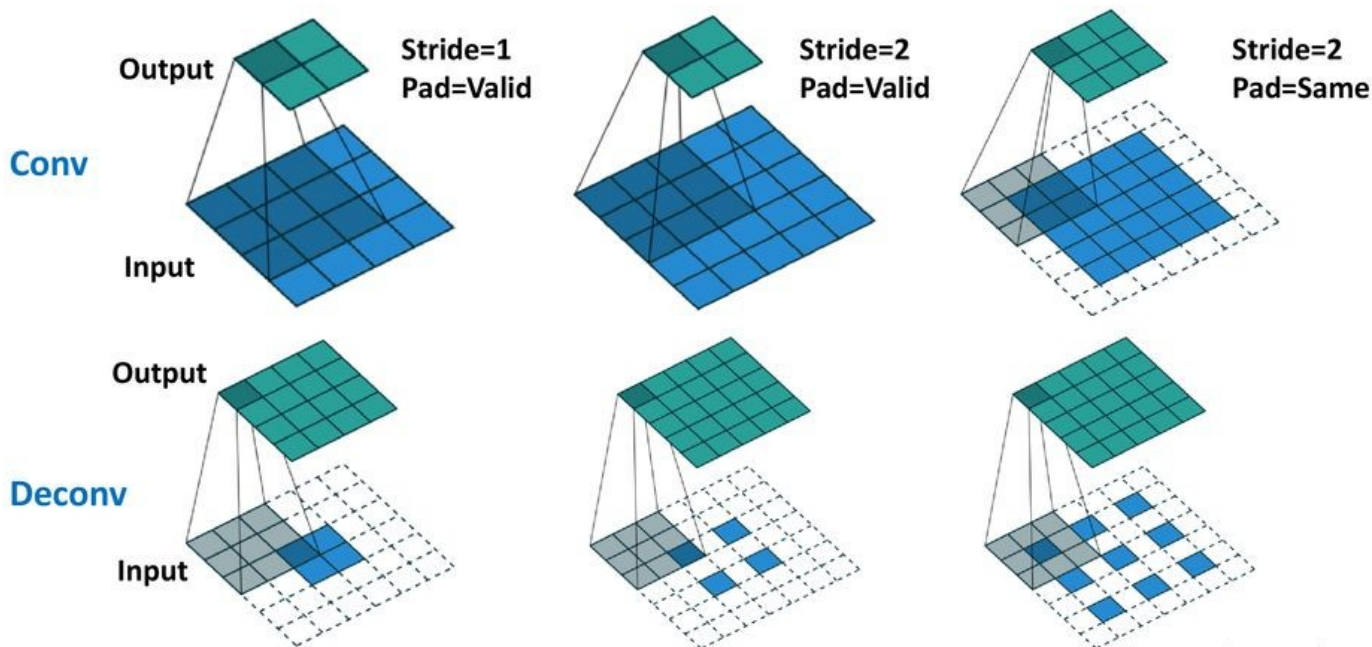
сравниваем выходные карты поточечно,  
для каждой точки определяем карту-победителя

# Свёрточные нейросети



изображение обрабатывается свёрточными слоями  
на выходе выполняем обратную свёртку

## Transposed Convolution (Deconvolution)





# Свёрточные нейросети

## FCN: Fully Convolutional Networks

Пример — ищем людей на картинке (датасет Pascal VOC)

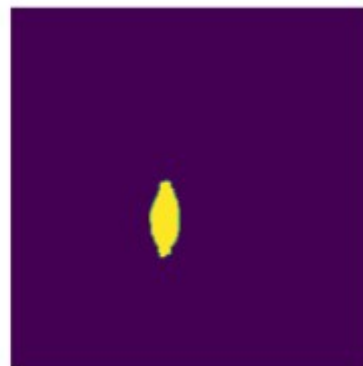
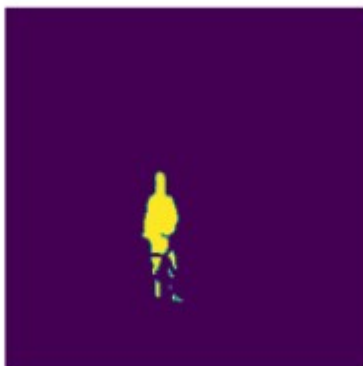
картинка



разметка



результат FCN



# Свёрточные нейросети: литература

git clone [https://github.com/mechanoid5/ml\\_lectorium.git](https://github.com/mechanoid5/ml_lectorium.git)

Борисов Е.С. Классификатор изображений на основе свёрточной сети. -- <http://mechanoid.su/ml-lenet.html>

Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation  
<https://arxiv.org/pdf/1411.4038.pdf>

FCN — Fully Convolutional Network (Semantic Segmentation)  
<https://towardsdatascience.com/review-fcn-semantic-segmentation-eb8c9b50d2d1>

Vladimir Yuzhikov Восстановление расфокусированных и смазанных изображений  
<https://habr.com/ru/post/136853/>