

# Глубокое обучение

Дмитрий Никулин

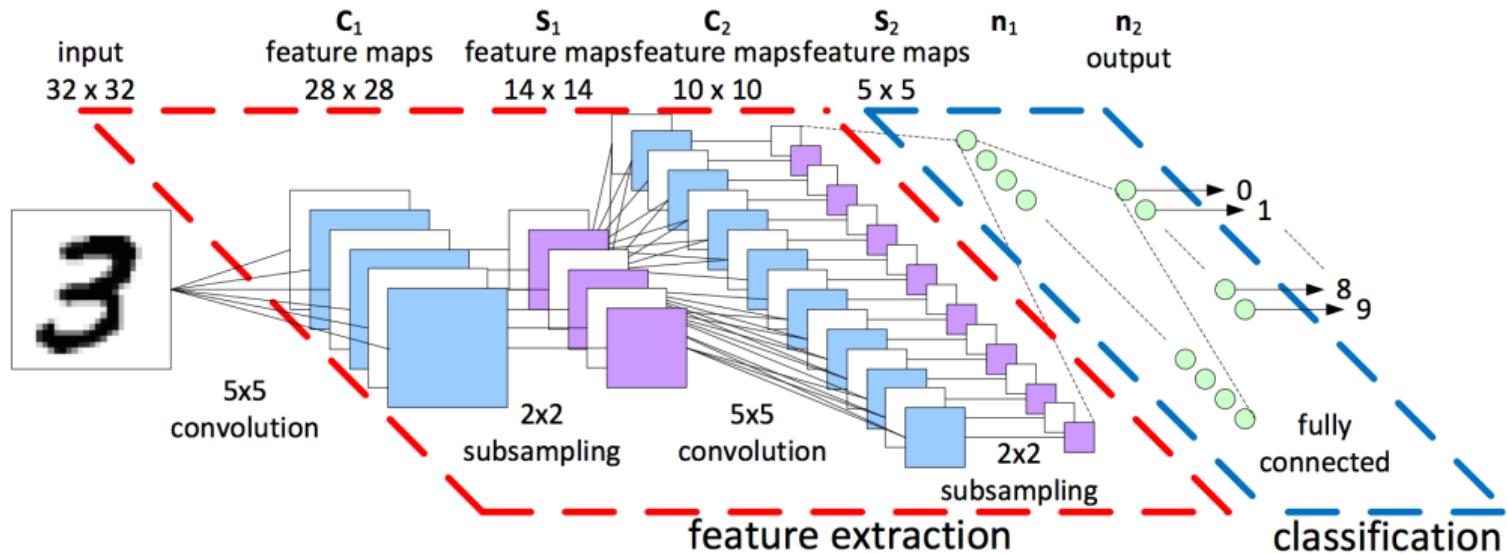
2 июня 2021 г.

**Неделя 10:** Задачи компьютерного зрения

# Agenda

- Сегментация
- Детекция
- Перенос стиля

# Классификация изображений

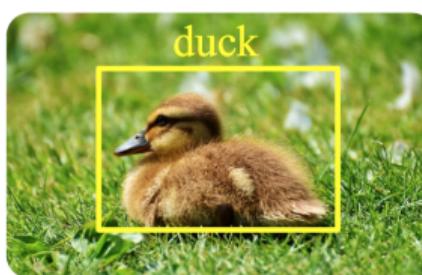
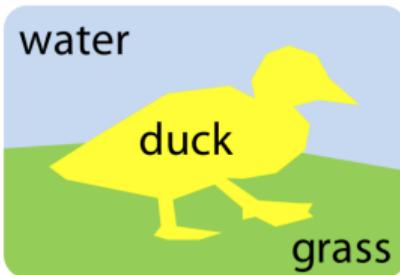


# Обычно хочется другого

Semantic segmentation:



Object classification  
+ localization:

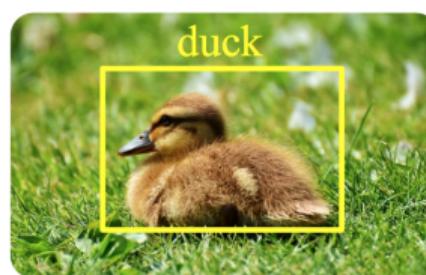
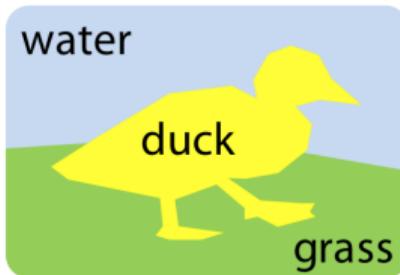


# Обычно хочется другого

Semantic segmentation:



Object classification  
+ localization:



Мы будем сводить эти задачи к классификации

# Сегментация

# Постановка задачи

Image



Objects

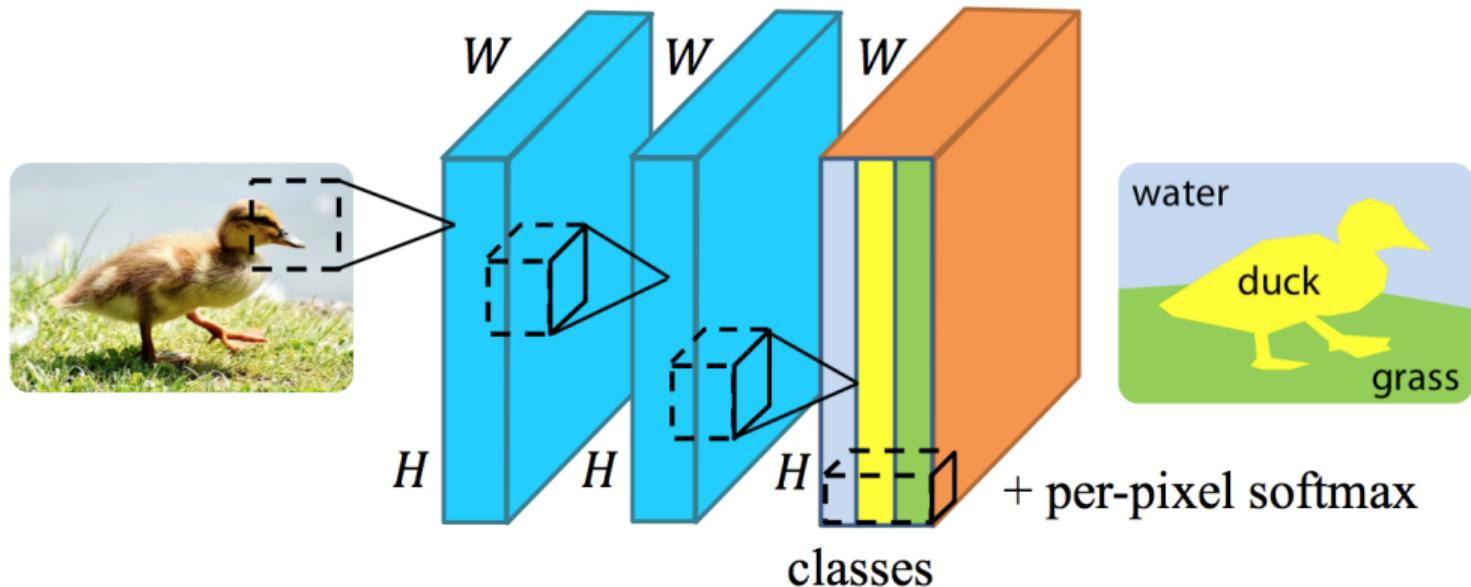


- На вход модели подаются изображения и их корректные сегментации
- Каждый объект содержит сильно больше информации, чем при классификации
- Можно обучаться на более маленьких выборках

<http://host.robots.ox.ac.uk/pascal/VOC/voc2012/>

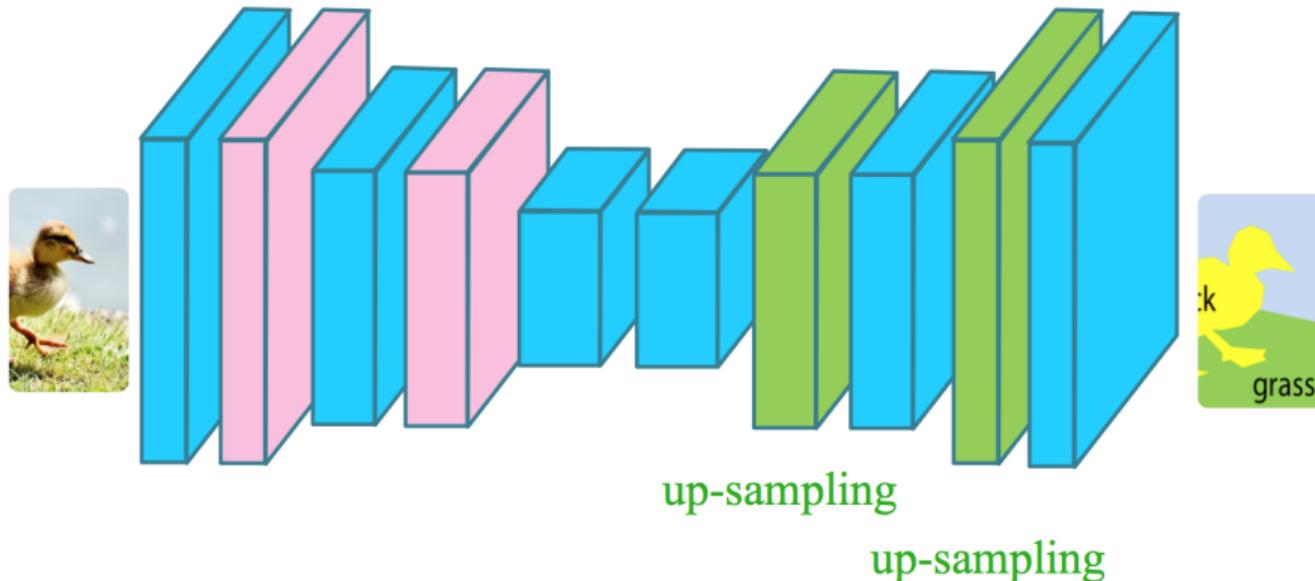
<https://pytorch.org/vision/master/datasets.html#voc>

# Сегментация



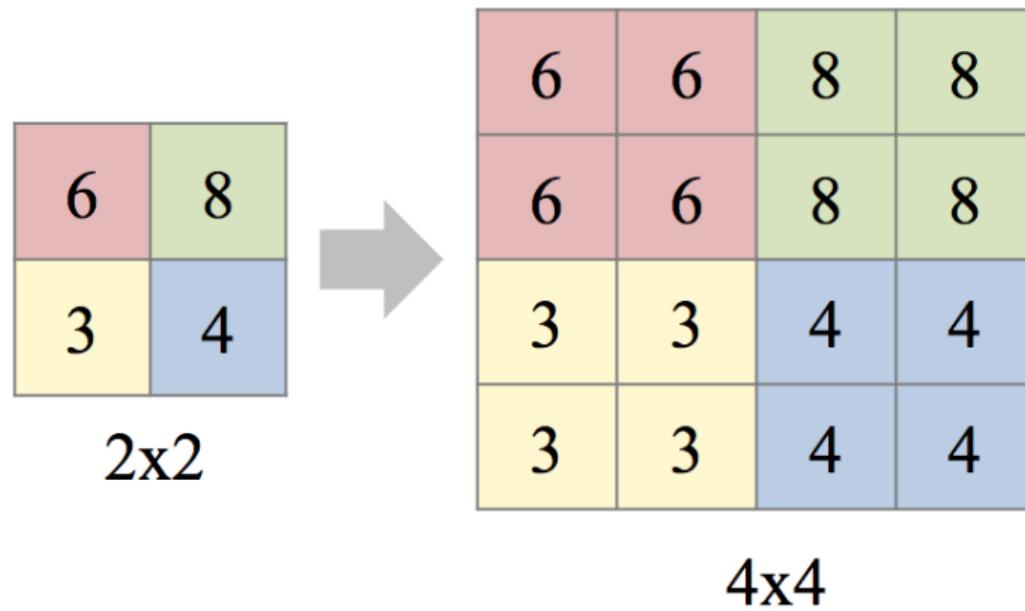
- Нам нужно научиться классифицировать каждый пиксель
- Куча свёрток и попиксельный softmax без пулинга (наивный подход)

# Сегментация

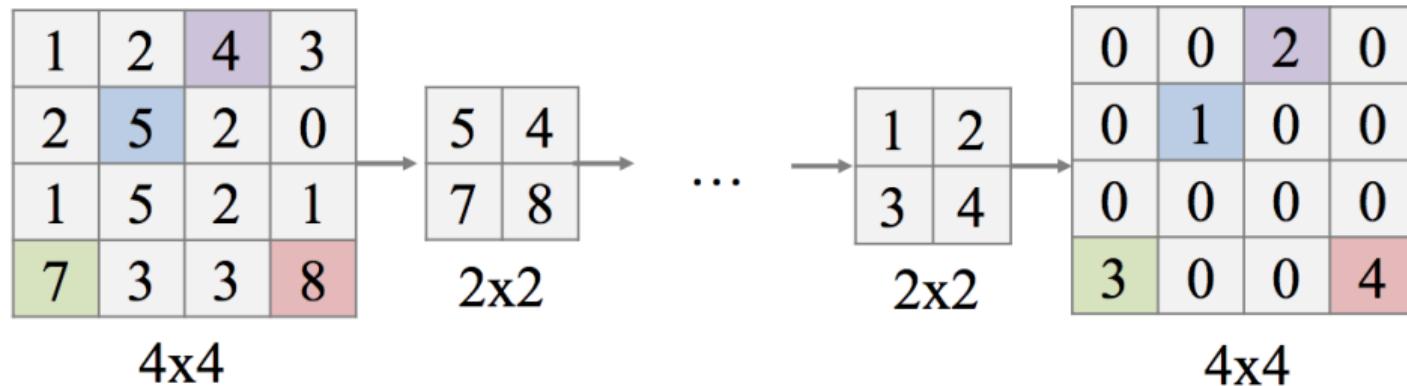


- Если захотим добавить пулинг, придётся делать анпулинг

# Nearest neighbor unpooling

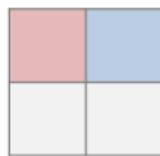


# Max unpooling

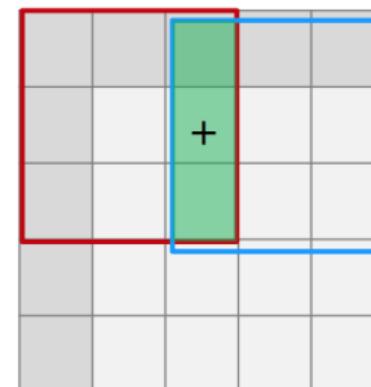


# Learnable unpooling: Transposed convolution

Input: 2x2



Input gives  
weight for  
filter

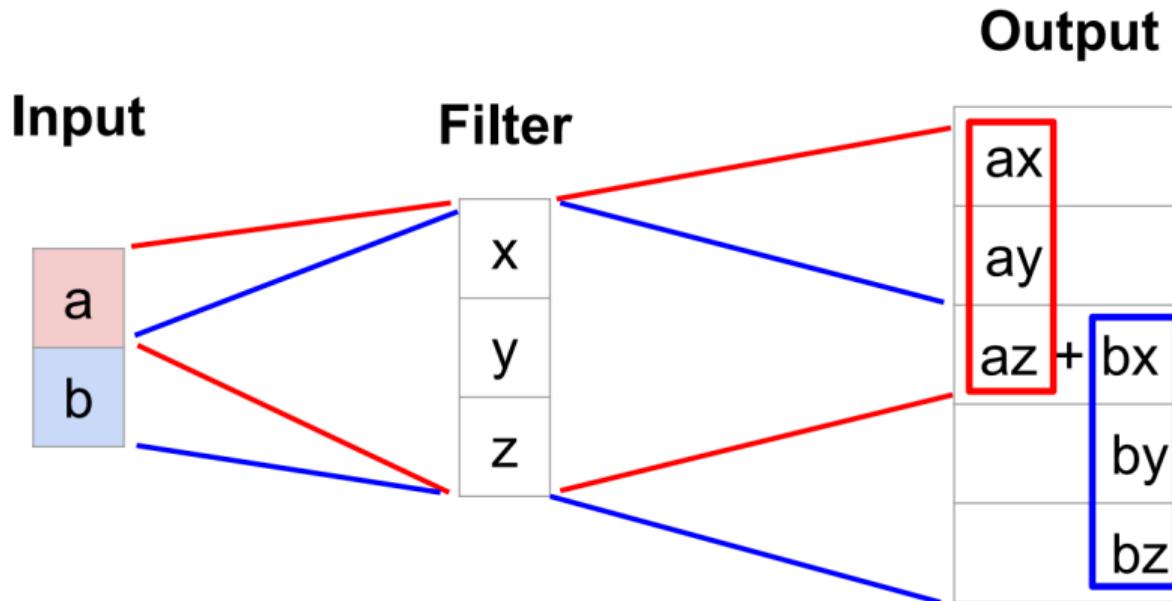


Stride: 2

Output: 4x4

- Каждую клетку надо распаковать в 4 клетки  $\Rightarrow$  свёртка  $3 \times 3$  со сдвигом 2

# Пример transposed convolution

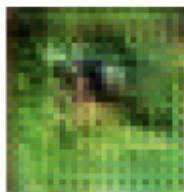


# Upscale + Conv

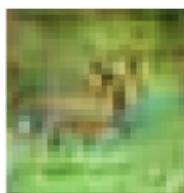
- Transposed convolution вызывает артефакты
- Если использовать последовательность из масштабирования (`F.interpolate`) и свёртки, то артефакты исчезают



Deconv in last two layers.  
Other layers use resize-convolution.  
*Artifacts of frequency 2 and 4.*

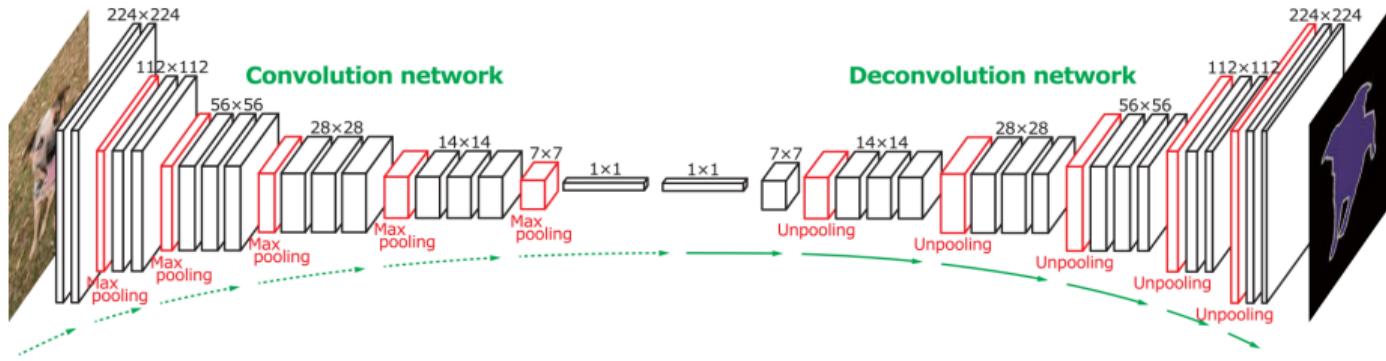


Deconv only in last layer.  
Other layers use resize-convolution.  
*Artifacts of frequency 2.*



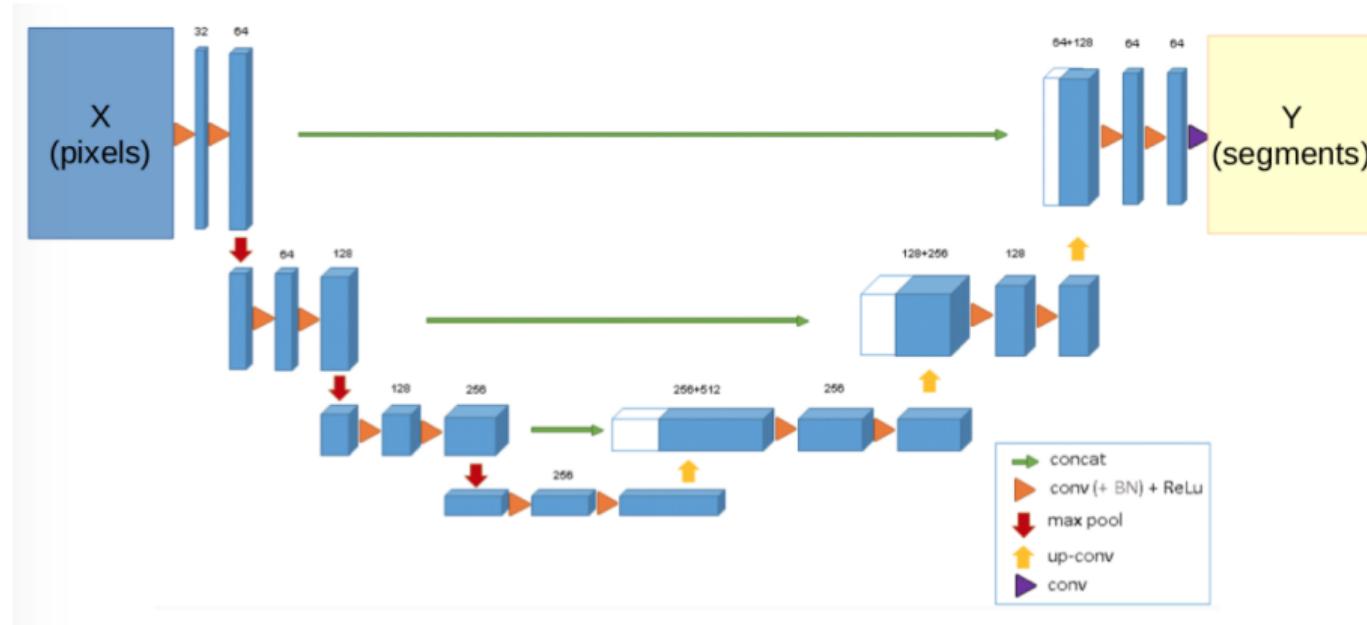
All layers use resize-convolution.  
*No artifacts.*

# Fully-convolution net



- Свернули в скрытое представление, развернули, спрогнозировали

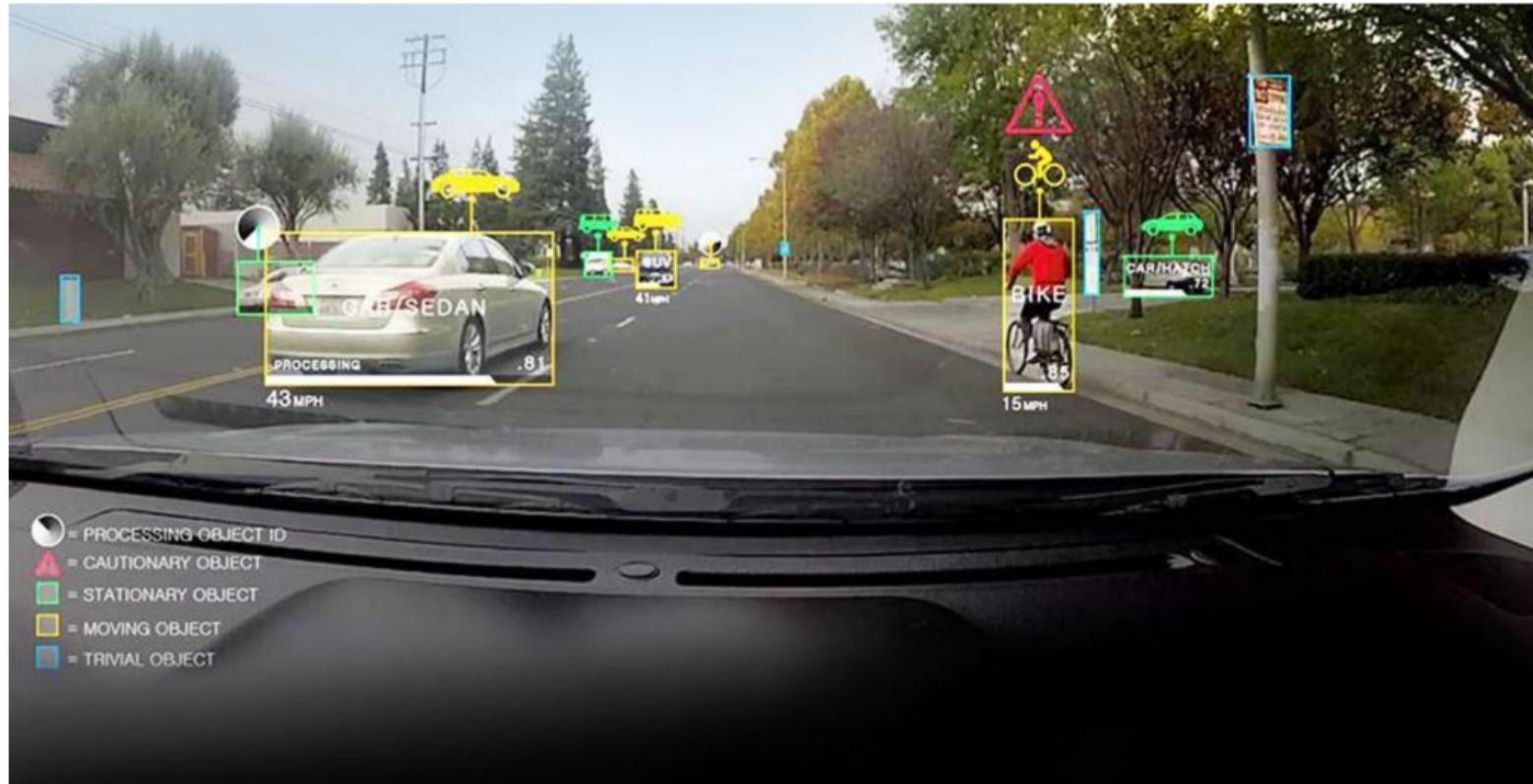
# U-net



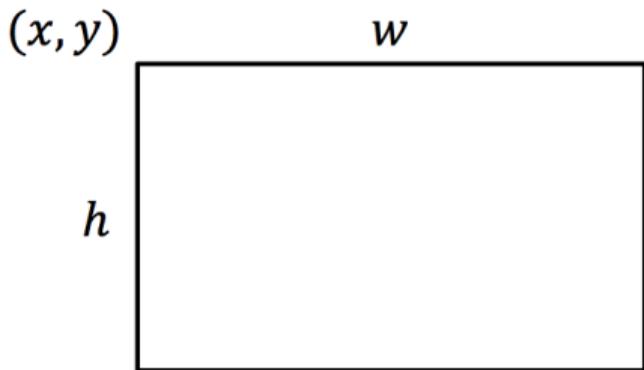
- Можно добавить связи между слоями, отражающими одинаковую абстракцию, это должно улучшить модель

# Детекция объектов (локализация)

# Детекция объектов (локализация)

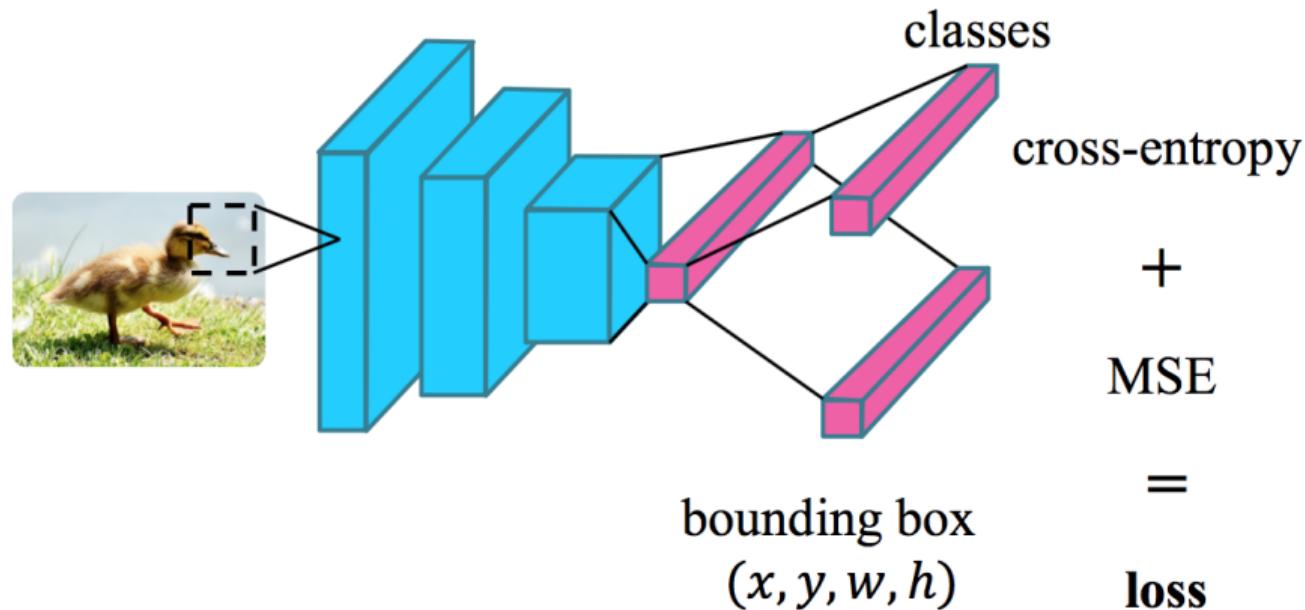


# Детекция объектов (локализация)



- для локализации объекта нужно нащупать рамочку, в котором он находится
- рамочка описывается параметрами  $(x, y, w, h)$

# Детекция объектов (локализация)



YOLOv1: <https://arxiv.org/abs/1506.02640>

# Детекция объектов (локализация)

- Перебирать все прямоугольники очень долго
- Не очень понятно, что такое хороший прямоугольник
- Прямоугольники могут быть разного размера
- Можно сначала генерировать кандидатов в прямоугольники с помощью классических методов компьютерного зрения, а потом выбирать среди них лучшего

R-CNN: <https://arxiv.org/abs/1311.2524>

# Детекция объектов (локализация)

- Перебирать все прямоугольники очень долго
- Не очень понятно, что такое хороший прямоугольник
- Прямоугольники могут быть разного размера
- Одновременный поиск кандидатов и определение их классов (YOLO, you only look once)

[https://lilianweng.github.io/lil-log/2018/12/27/  
object-detection-part-4.html](https://lilianweng.github.io/lil-log/2018/12/27/object-detection-part-4.html)

# Перенос стиля

# Приложение Prisma



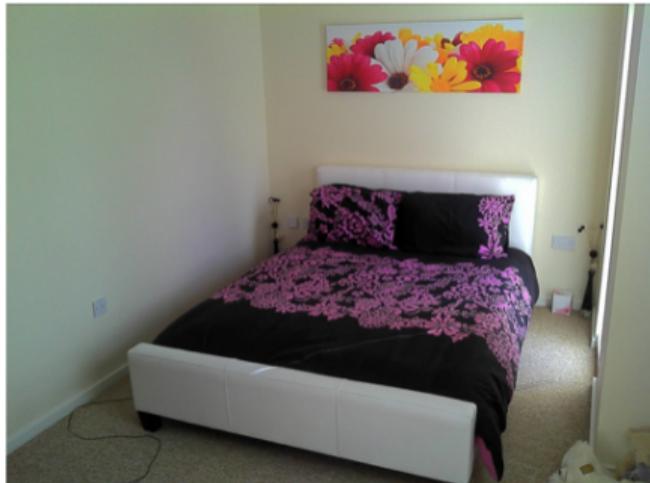
# Перенос стиля



# Перенос стиля



Ваша комната



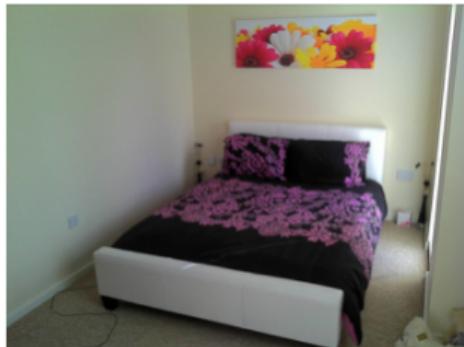
Комната сына  
маминой подруги



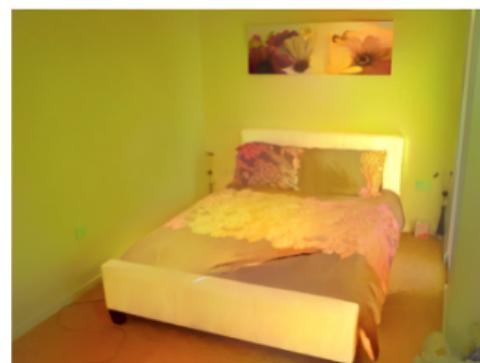
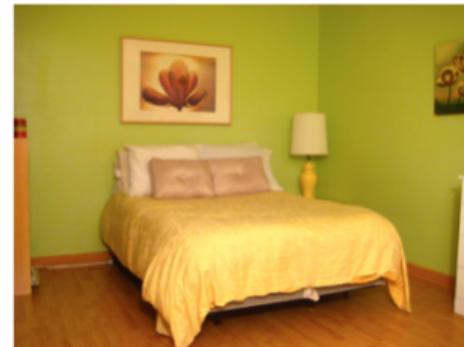
<https://habr.com/ru/post/402665/>

<https://github.com/LouieYang/deep-photo-styletransfer-tf>

**Ваша комната**



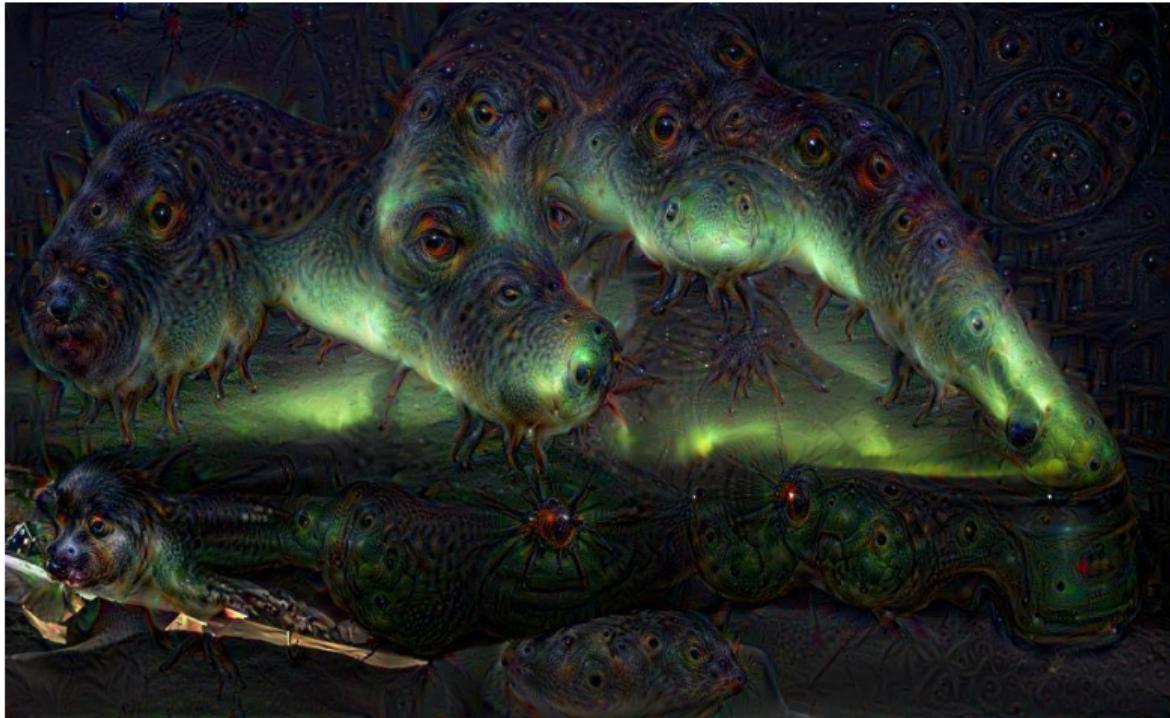
**Комната сына  
маминой подруги**







# Deep dream



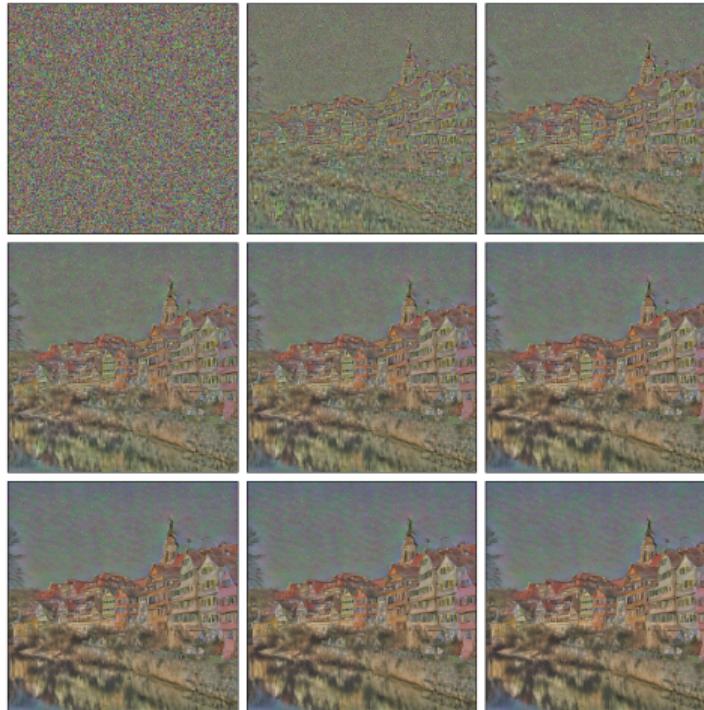
<https://nplus1.ru/material/2015/07/13/use>

# Content loss



<https://habr.com/ru/company/mailru/blog/306916/>

# Content loss



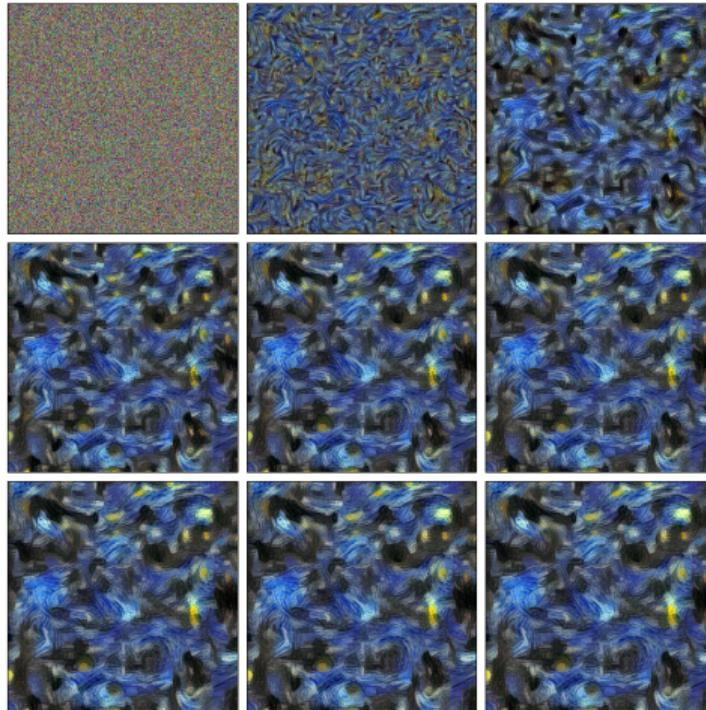
<https://habr.com/ru/company/mailru/blog/306916/>

# Style loss



<https://habr.com/ru/company/mailru/blog/306916/>

# Style loss



<https://habr.com/ru/company/mailru/blog/306916/>

# Смесь нескольких стилей



A Learned Representation for Artistic Style: <https://arxiv.org/pdf/1610.07629.pdf>

# Переносим стиль!