



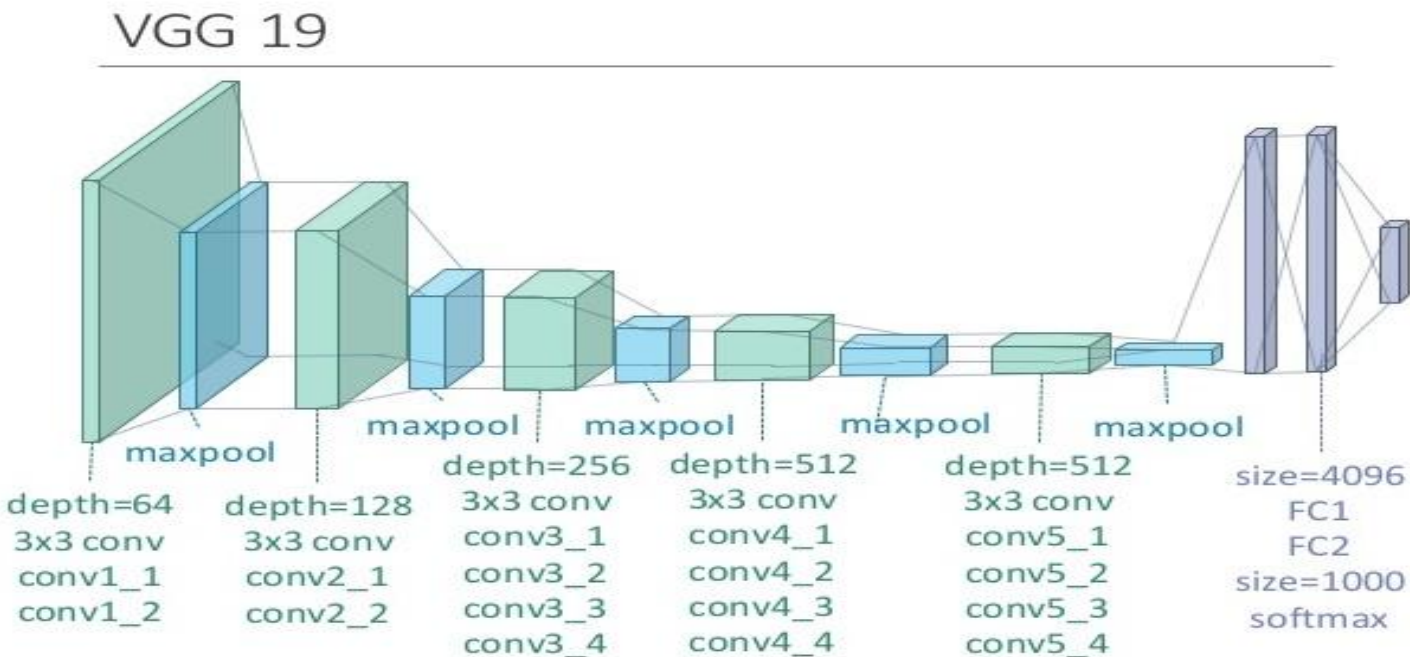
Обзор нейросетевых подходов к решению задач классификации, сегментации и детекции.

Задача классификации

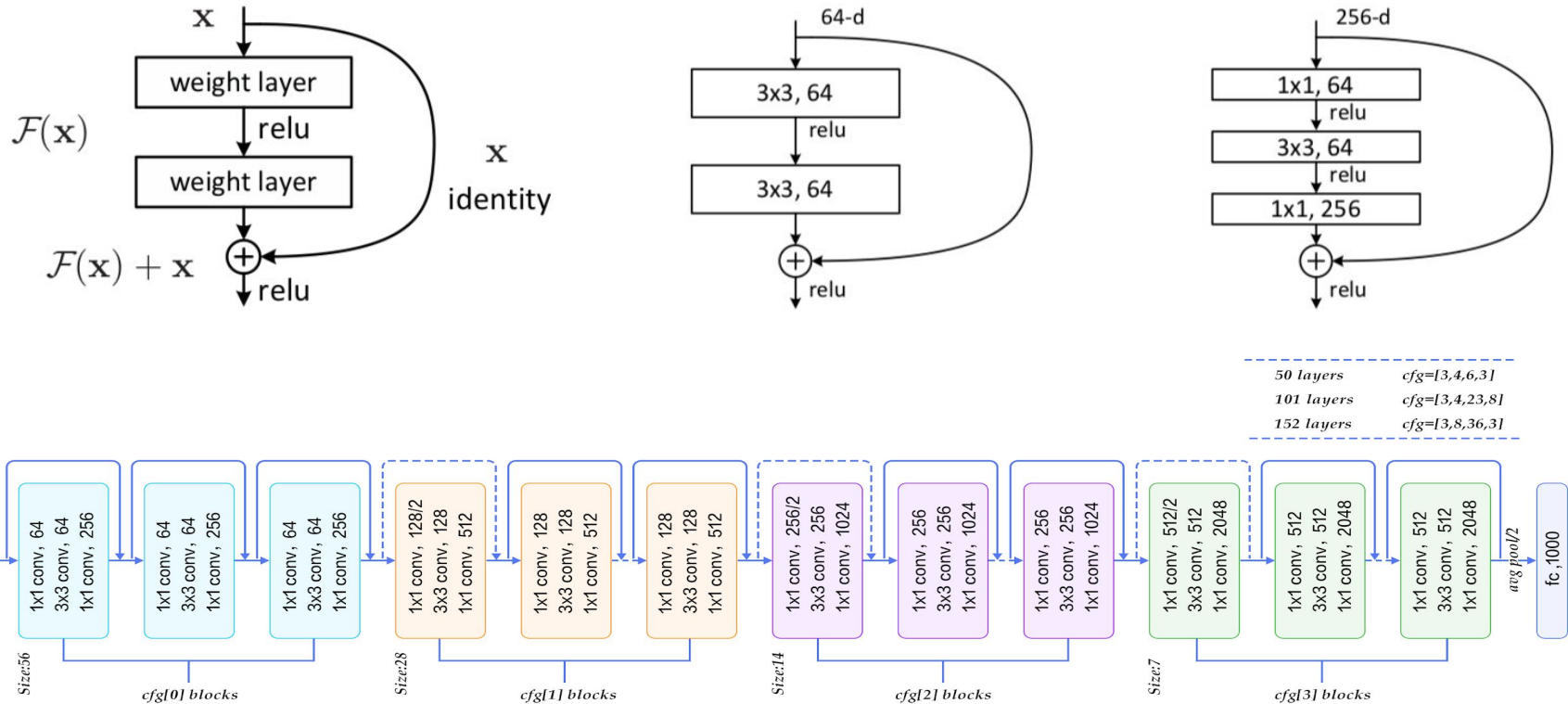


Пусть X — множество описаний объектов, Y — множество номеров классов. Существует неизвестная *целевая зависимость* — отображение $y^*: X \rightarrow Y$, значения которой известны только на объектах конечной обучающей выборки D . Требуется построить алгоритм, способный классифицировать произвольный объект.

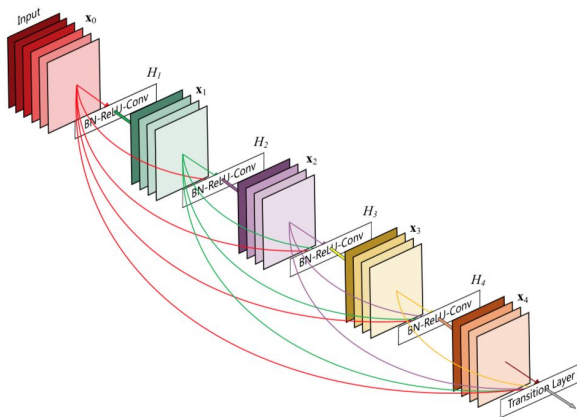
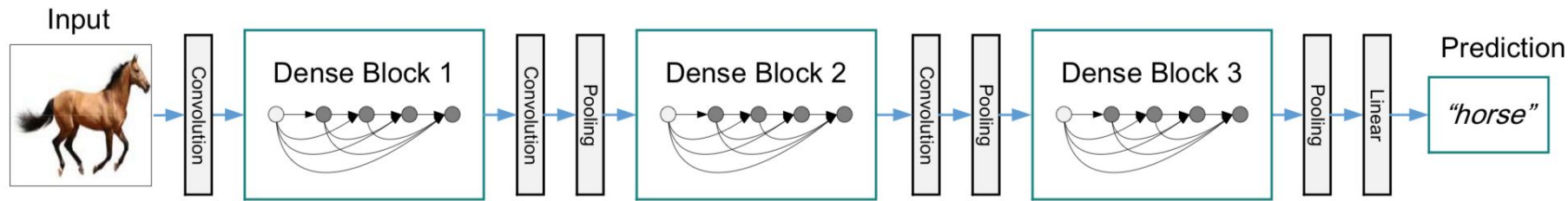
VGG(K. Simonyan & A. Zisserman)



ResNet(Kaiming He et. al)



DenseNet(Gao Huang et. al)

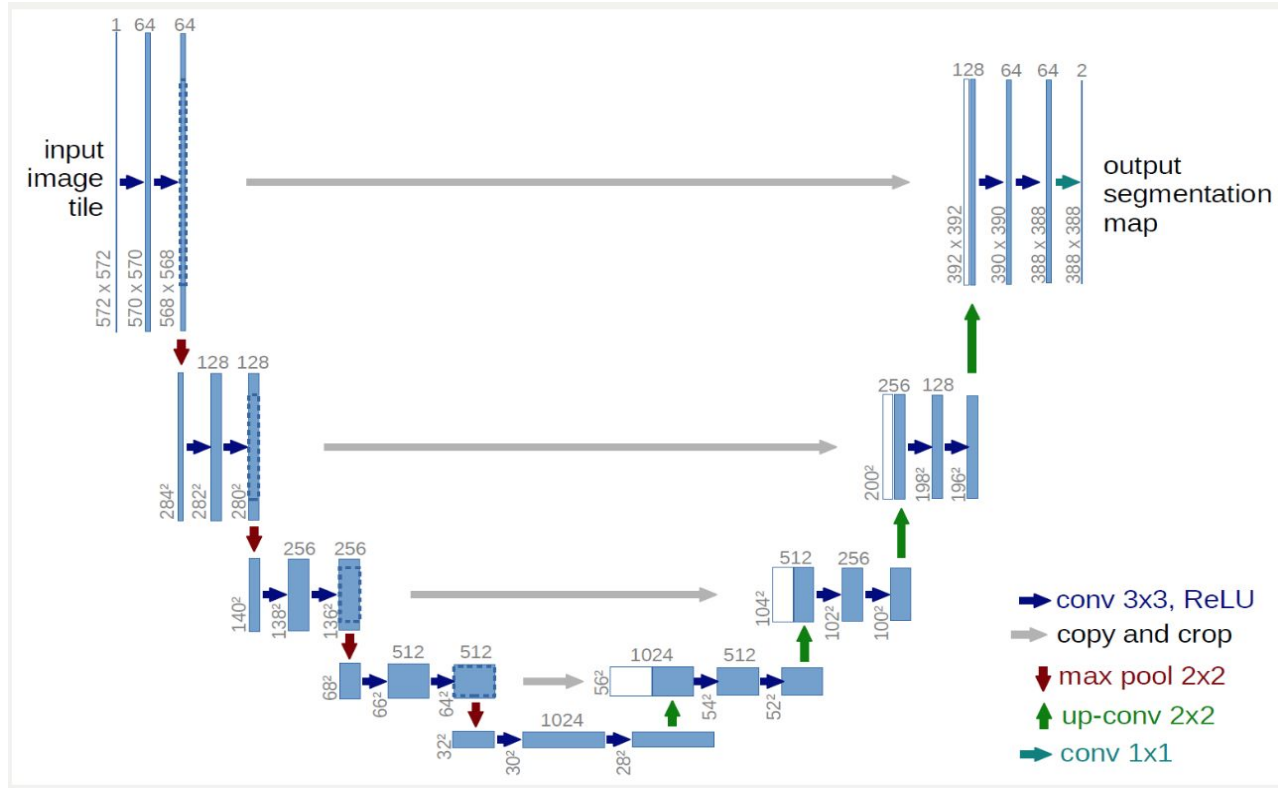


Задача сегментации

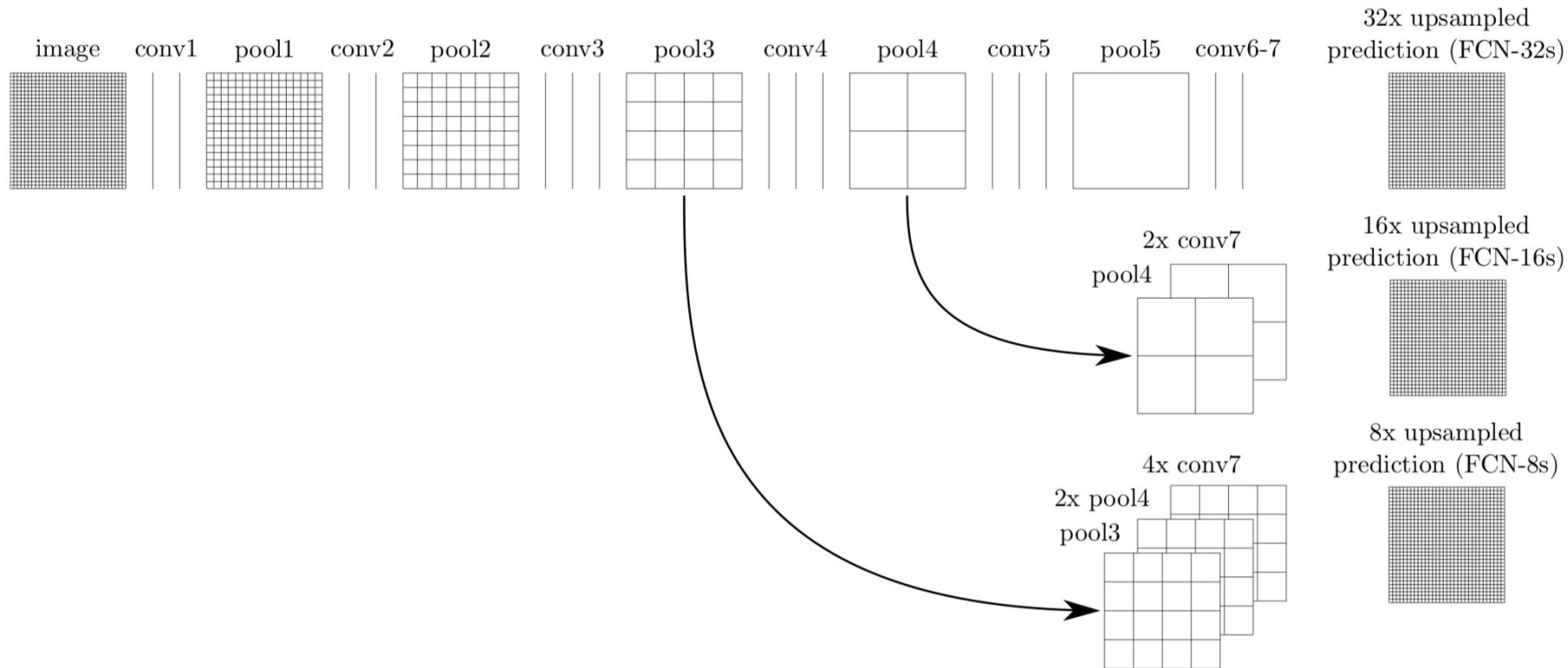


Пусть X — множество изображений, Y — множество номеров классов для каждого пикселя. Существует неизвестная *целевая зависимость* — отображение $y^*: X \rightarrow Y$, значения которой известны только на объектах конечной обучающей выборки D . Требуется построить алгоритм, способный классифицировать произвольный объект.

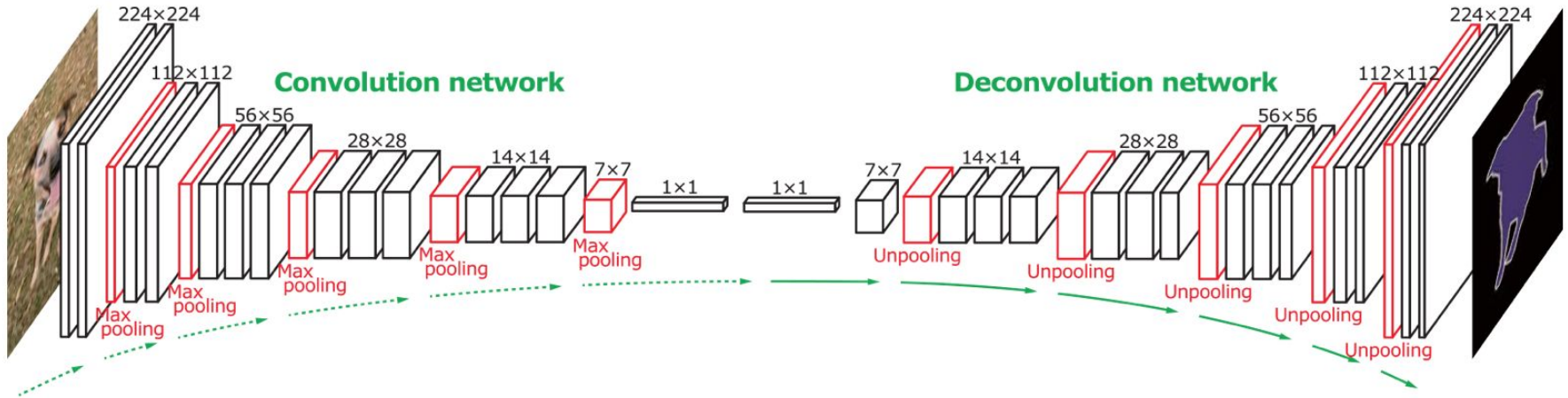
U-Net(Olaf Ronneberger et. al), Link-Net



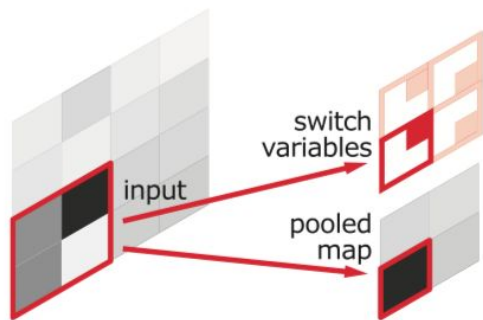
FCN(E. Shelhamer et. al)



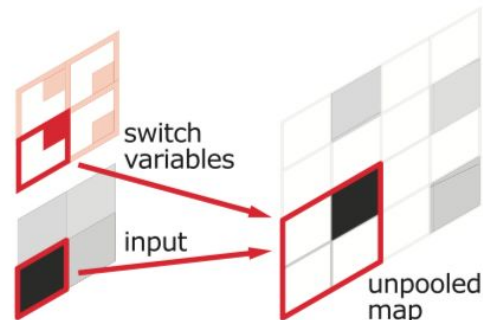
Deconvolutional CNN(Hyeonwoo Noh et. al)



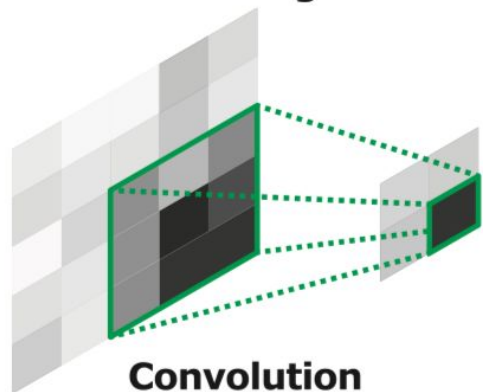
Deconvolutional CNN(Hyeonwoo Noh et. al)



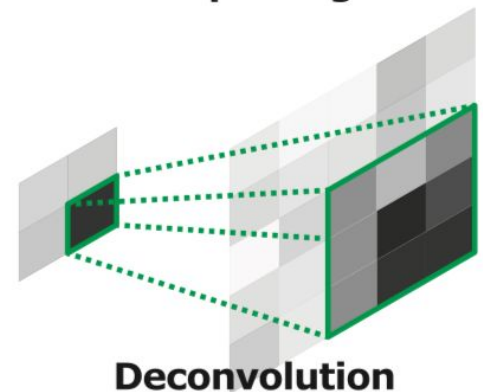
Pooling



Unpooling



Convolution



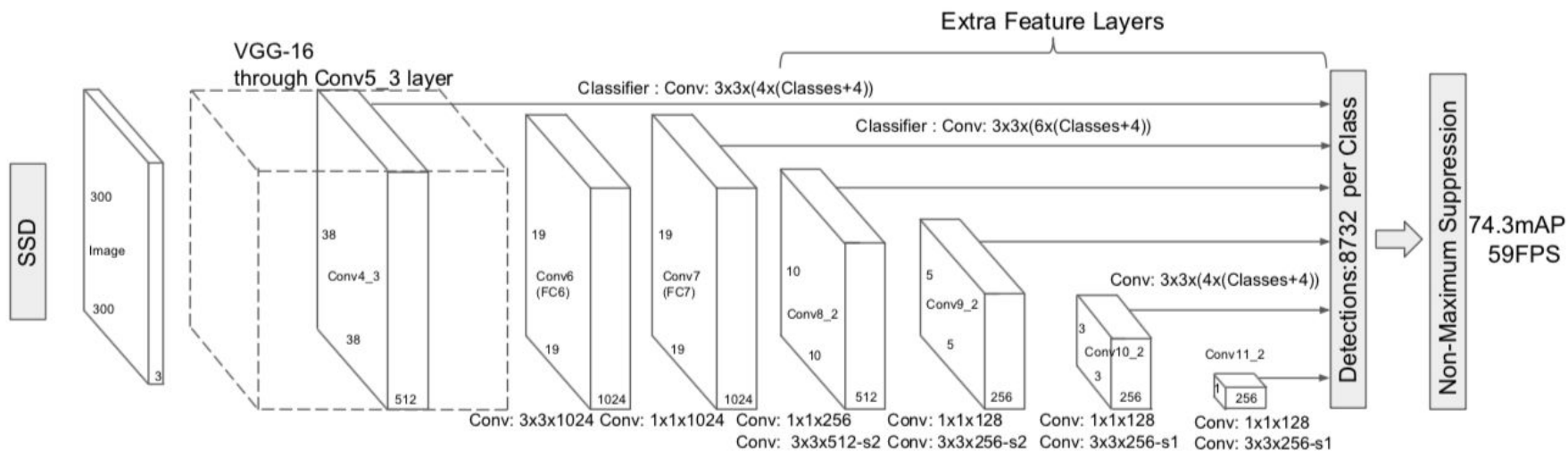
Deconvolution

Задача детекции

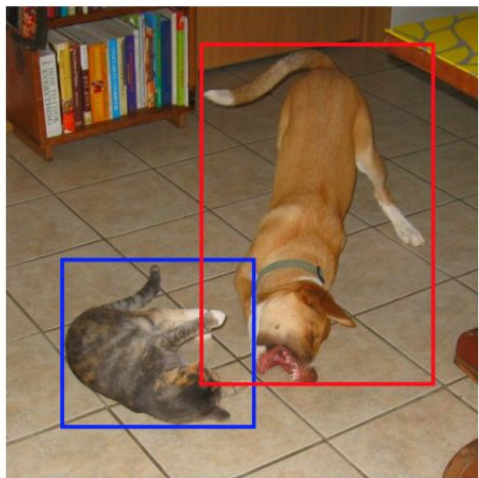


Задача детекции объектов на изображении сводится к задаче регрессии положения объекта и непосредственно его классификации.

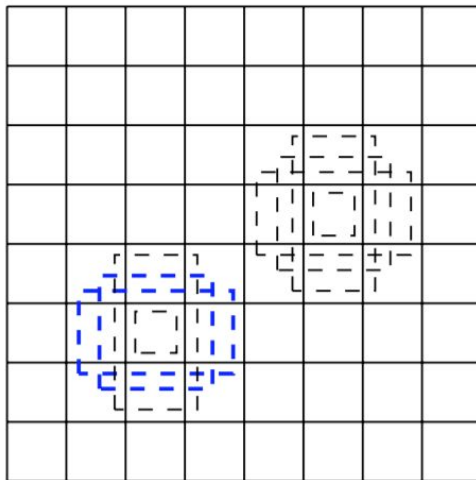
SSD(Wei Liu et. al)



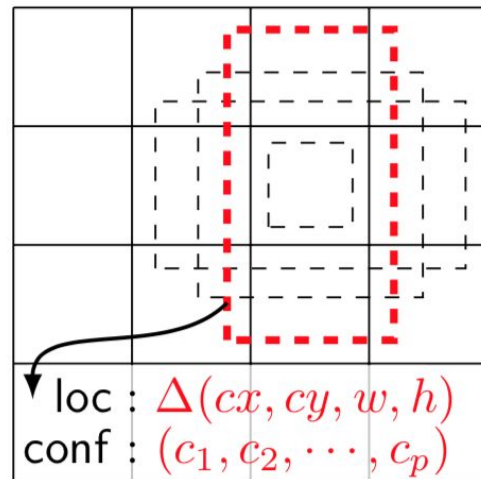
SSD: AnchorBoxes



(a) Image with GT boxes



(b) 8×8 feature map



(c) 4×4 feature map

SSD loss

$$L(x, c, l, g) = \frac{1}{N} (L_{conf}(x, c) + \alpha L_{loc}(x, l, g))$$

$$L_{loc}(x, l, g) = \sum_{i \in Pos} \sum_{m \in \{cx, cy, w, h\}} x_{ij}^k \text{smooth}_{L1}(l_i^m - \hat{g}_j^m)$$

$$\hat{g}_j^{cx} = (g_j^{cx} - d_i^{cx}) / d_i^w \quad \hat{g}_j^{cy} = (g_j^{cy} - d_i^{cy}) / d_i^h$$

$$\hat{g}_j^w = \log \left(\frac{g_j^w}{d_i^w} \right) \quad \hat{g}_j^h = \log \left(\frac{g_j^h}{d_i^h} \right)$$

$$L_{conf}(x, c) = - \sum_{i \in Pos} x_{ij}^p \log(\hat{c}_i^p) - \sum_{i \in Neg} \log(\hat{c}_i^0) \quad \text{where} \quad \hat{c}_i^p = \frac{\exp(c_i^p)}{\sum_p \exp(c_i^p)}$$