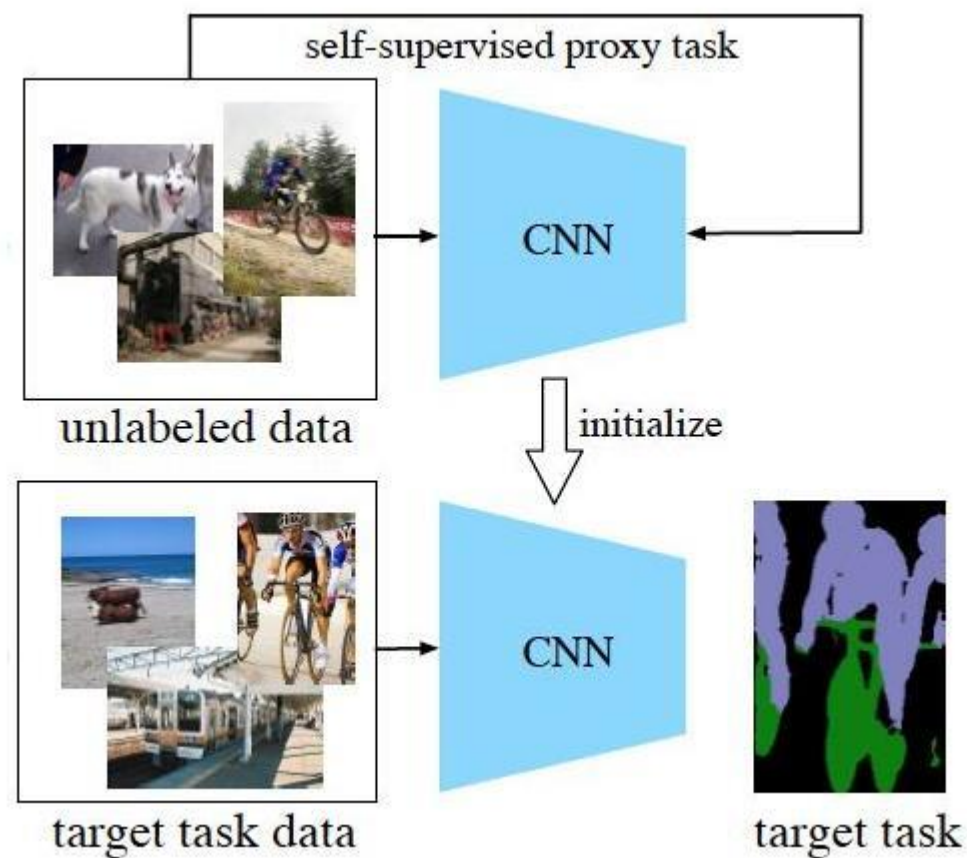


自监督

- 自监督学习在以后的研究工作中必然会越来越受到重视。在各种主流有监督学习任务都做到很成熟之后，数据成了最重要的瓶颈。从无标注数据中学习有效信息一直是一个很重要的研究课题，其中自监督学习提供了一个可靠的途径，使得网络可以从大量无标注的数据中学习特征提取的能力。

- 1.简单介绍什么是自监督学习
- 2.讲解当前效果比较好的两种自监督方法

- 自监督学习的思想非常简单。设计一个辅助训练目标，然后利用大量无标注的数据本身的结构或者特性，训练网络使得网络具备特征提取的能力。在网络具备特征提取能力之后，通过少量的有标注的数据对网络进行微调，使得网络具有分类的能力。



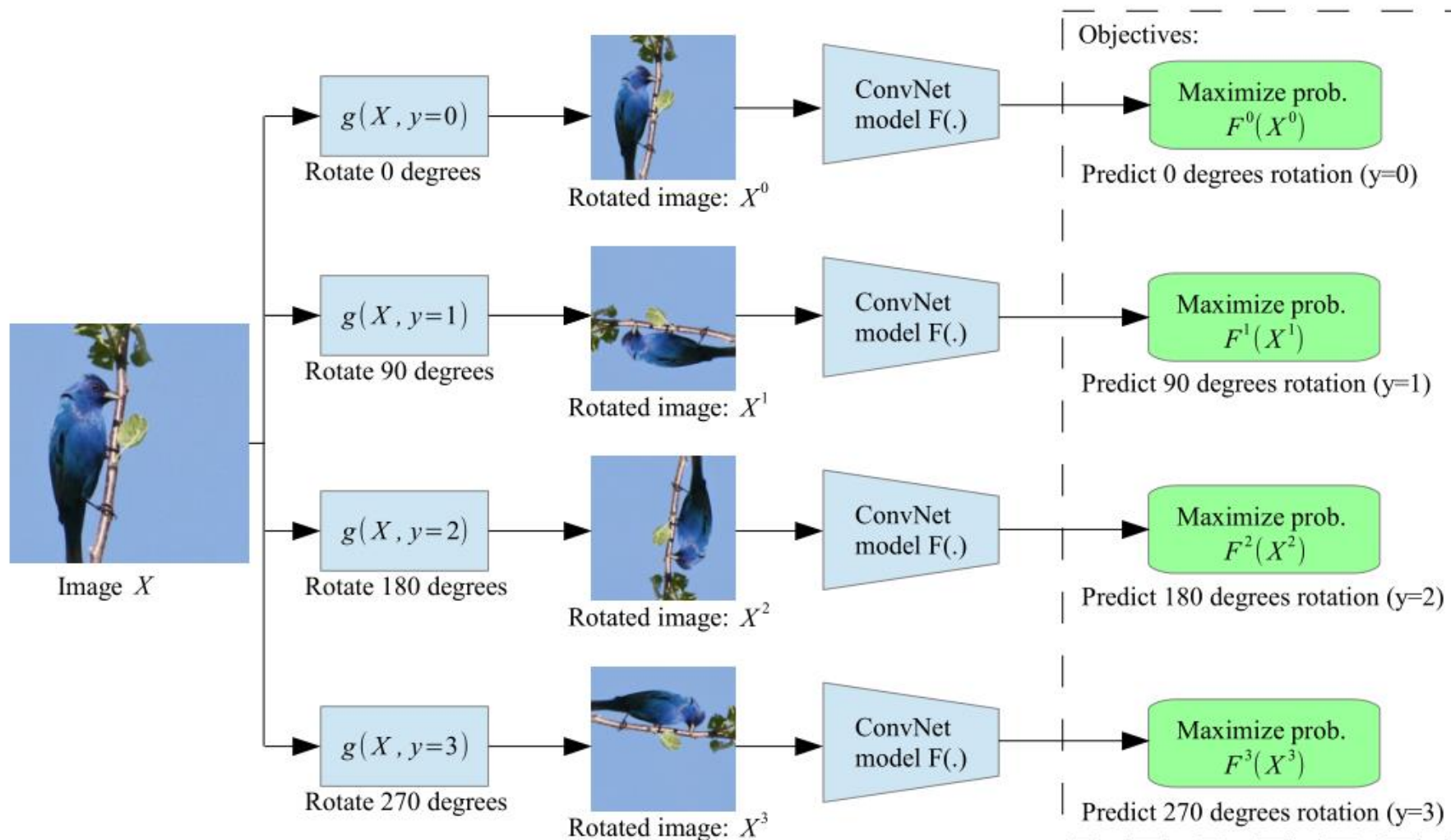
知乎: [Xiaohang Zhan](#)

为什么自监督学习能让网络获取特征提取的能力？

- 我们的世界是在严格的自然规则下运行的，那么对这个世界的观测结果（图像）也必然存在一些先验规律。图像修复任务，则是利用了物体类别和形状纹理之间的关联；旋转预测任务，利用了物体类别和其朝向之间的关联。利用这些先验的规律，我们也能设计自己的自监督学习任务。

两种方法

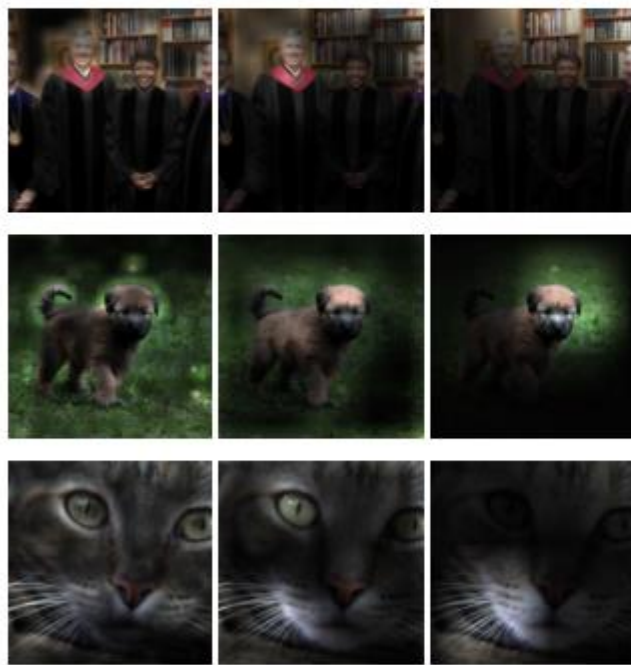
训练网络预测图片的旋转角度



- 网络为了能够预测一个图片的旋转，会提取图片的特征。

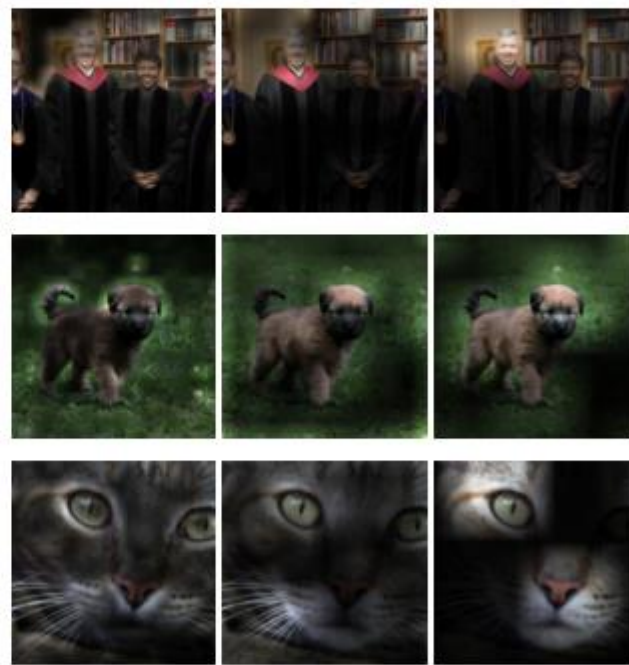


Input images on the models



Conv1 27×27 Conv3 13×13 Conv5 6×6

(a) Attention maps of supervised model



Conv1 27×27 Conv3 13×13 Conv5 6×6

(b) Attention maps of our self-supervised model



知乎: mileistone

$$\ell_{i,j} = -\log \frac{\exp(\text{sim}(\mathbf{z}_i, \mathbf{z}_j)/\tau)}{\sum_{k=1}^{2N} \mathbb{1}_{[k \neq i]} \exp(\text{sim}(\mathbf{z}_i, \mathbf{z}_k)/\tau)}, \quad (1)$$

- 类似softmax。在这里，同一个图片的增强作为正确的标签，不同图片的所有增强作为负标签。



(a) Original



(b) Crop and resize



(c) Crop, resize (and flip)



(d) Color distort. (drop)



(e) Color distort. (jitter)



(f) Rotate $\{90^\circ, 180^\circ, 270^\circ\}$



(g) Cutout



(h) Gaussian noise



(i) Gaussian blur



(j) Sobel filtering

- 当网络通过辅助任务学习到特征提取能力后，同一类别的特征会在一定程度上聚合，而不同类别的特征会在一定程度上分离，为后面的图像分类任务提供了良好的基础。
- 我们的世界严格的遵守着自然的规律，视觉信号是这些内在规则的外在反映，而深度学习可以很好的提取这些内置的规则。所以，无监督、自监督具有完美的理论基础。
- 自然界就是有序的、低熵的，这使得数据本身就已经包含了丰富的信息，如何更好地提取利用这些信息，这是无监督或者自监督学习的关键。