1. CNN的局部性假设合理吗?如何改进？

局部性假设是CNN的一个基本特性，它意味着神经网络的前面几层应该只探索输入图像中的局部区域，而不过度在意图像中相隔较远区域的关系。这种局部性假设与我们对图像内容的理解相一致，即图像的局部区域通常包含了有关物体形状、边缘和纹理等的有用信息。 通过局部感受野的方式，CNN每次只关注图像局部的信息，这样有助于减少参数的数量，提取关键特征，并从局部到整体进行识别。这种处理方式不仅有助于简化复杂问题，还能提高模型的效率和性能。 因此，CNN的局部性假设是合理的，并且在实际应用中已经被证明是有效的。

改进的措施：

引入全局信息：通过在CNN中增加全局池化层或全局上下文模块，可以捕捉图像中的全局信息，并将其与局部特征相结合。这样，模型就可以同时利用局部和全局信息来进行决策。

增加感受野：感受野是卷积神经网络中每个神经元所能看到的输入区域的大小。通过增加卷积核的大小、使用空洞卷积（dilated convolution）或引入注意力机制等方法，可以扩大模型的感受野，使其能够捕捉到更广泛的上下文信息。

多尺度特征融合：通过在不同尺度的特征图上进行卷积操作，并将它们融合起来，可以使得模型能够同时利用不同尺度的信息。这有助于模型更好地处理不同大小的物体和细节。

使用自注意力机制：自注意力机制可以使得模型在计算每个位置的输出时，能够考虑到所有其他位置的信息。这有助于模型捕捉长距离依赖关系，并克服局部性假设的限制。