

# DEAR-GAN: Degradation-Aware Face Restoration with GAN Prior —— 阅读报告

## 文章理解

- 本文提高了StyleGAN2对于人脸图片的恢复能力，增加了更多的细节和真实感，使得生成的图像更加接近人类视觉的感知。在人脸恢复方面，许多算法在处理模糊程度较高的图片时都存在恢复能力不足的问题。以往的方法主要集中在获取更好的潜在特征，但却忽略了严重退化图片的动态特征融合。本文提出的DEAR-GAN考虑到了退化表征这个影响因素，并通过无监督学习的对比学习思路，将退化表征转化为一个向量 $V(DR)$ ，用于动态调节GAN先验网络的特征和从退化的人脸图像中提取的特征，以采取不同的策略生成不同的图片。这种动态配比的策略使得生成的图片更加完美，模型具有出色的性能，生成的人脸具有真实性和身份性一致的高质量
- 本文通过编辑StyleGAN的底部特征，解决了FR任务，实现了身份一致性，并保持了较高层次的不变性，以保留纹理和面部细节。DEAR-GAN由图像特征编码器、退化表征编码器（DRE）以及基于GAN先验的生成器三个部分组成，其中DRE是本次实验的亮点。它采用UDRL策略和DAFI块，UDRL策略用于训练DRE以获得DR，而DAFI块用于在DR的指导下通过学习信道维度的插值掩码来自适应地重建具有不同退化程度的图像。基于DR的DRE和DAFI使其在视觉质量方面的性能更好，尤其是在细节方面。此外，本文提出并通过实验证明DR仅与退化程度有关，与图像内容无关，鼓励学习退化而不是内容，同时证明了UDRL策略的有效性
- 在图像修复实验中，本方法非常巧妙地保留了原始图像特征中未遮盖区域的信息，并用先前的特征替换遮挡区域的特征，从而保持了良好的视觉质量，并提高了分辨率。这一步的拆分表明了此方法的可解释性，可以将图像分为不同的部分，甚至是不同的特征。因此，在之后可以发现掩码与图像和先前的特征很好地分离，并在生成器层中完美融合。这证明了将其扩展到空间维度是可行的，其内在机制也是合理和可解释的。由于其具有插值操作的特点，因此只需编辑插值掩码 $m$ 就可以获得多个恢复的图像，这也显示了其强大的可扩展性和可编辑性，这也是其他人脸恢复方法无法比拟的。此外，这也揭示了DEAR-GAN在交互式应用程序和各种图像编辑任务中的潜力

## 个人想法

- 由于退化方法动态调整掩码的创新性，我认为它不仅可以用于人脸恢复，还可以应用于工业生产和医学治疗领域。此外，最重要的是它可以与机器人技术结合使用。在机器人实时通讯中，传递数据的速度尤其是视频数据的速度要求非常高。然而，由于网络带宽的限制，实时性往往无法得到保证。但是，由于这种方法可以使机器人无需传回高清晰度和高分辨率的图片或视频流，只需传回模糊数据，因此可以大大提高机器人的实时性能。这种方法可以在机器人的各个领域得到广泛应用，例如机器人的自主导航，环境感知，以及其他与视频数据相关的任务。因此，这种方法有着广泛的应用前景，可以为机器人技术的发展带来新的突破
- 在退化表征编码器（DRE）生成的 $V(DR)$ 动态配比中，可以将softmax函数替换为sigmoid函数。虽然我还没有对图片最后恢复的效果进行试验，但是我认为这种改变可以增强模型的能力。相比于softmax函数，sigmoid函数在处理二分类问题时更为常用，它可以更好地处理两个类别的不平衡性。通过使用sigmoid函数，可以获得更加精确的掩码权重，从而提高模型的恢复能力。此外，sigmoid函数的导数可以很容易地计算，这使得模型的优化更加高效。我相信，这种改变可以让模型更加灵活和强大，从而在图像恢复中取得更好的效果