

超分辨率重建(Super-Resolution, SR)

1、什么是超分辨率重建 需要什么样的数据

超分辨率技术: 从观测到的低分辨率图像重建出相应的高分辨率图像。SISR 是一个逆问题, 对于一个低分辨率图像, 可能存在许多不同的高分辨率图像与之对应, 因此通常在求解高分辨率图像时会加一个先验信息进行规范化约束。在传统的方法中, 如 `sparse coding`, 这个先验信息可以通过若干成对出现的低-高分辨率图像的实例中学到。而基于深度学习的 SR 通过神经网络直接学习分辨率图像到高分辨率图像的端到端的映射函数。

输入数据: 在没有标准的数据集的时候一般是用高分辨率图像下采样成对应的低分辨率图像。所以输入的是高低分辨率图像对。e.g. CVPR2017 的图像重建复原 challenge——NTIRE 2017

- 有人指出: 由手动生成的 `pair data` 常常不能很好地体现真实映射关系, 可以考虑在训练过程中用 GAN 找到图片之间的对应关系

2、评价指标

客观指标: Peak signal-to-noise ratio (PSNR)

$$\begin{aligned} PSNR &= 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{MAX_I^2}{MSE} \right) \\ &= 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{MAX_I}{\sqrt{MSE}} \right) \\ &= 20 \cdot \log_{10}(MAX_I) - 10 \cdot \log_{10}(MSE) \end{aligned}$$

主观指标

- 在纯的超分辨率领域, 评价性能的指标是 PSNR (和 MSE 直接挂钩), 所以如果单纯看 PSNR 值可能还是 L2 要好。如果考虑主观感受的话估计 L1 要好

3、讨论中提到的论文 (不都是超分辨率相关)

- Face Super-Resolution Through Wasserstein GANs
- Conditional CycleGAN for Attribute Guided Face Image Generation
- Perceptual Losses for Real-Time Style Transfer and Super-Resolution
- Perceptual Adversarial Networks for Image-to-Image Transformation

4、一些待解决问题

- 车牌识别, 医学图像不能加入 GAN 中猜的成分, 有没有什么看法呢? 或者说如何调整 GAN 的结构或者参数使得能控制 GAN “脑补” 的成分比例?
- 新提出的 PAN 在去雨去雾都有好的表现, 会不会在超分辨率重建中有好的表现?
- 各种 loss 函数与不同 GAN 搭配的优劣?

5、深度学习在超分辨率重建的应用入门论文推荐（一个发展流程，不限于 GAN）

From 深度对抗学习在图像分割和超分辨率中的应用 - 知乎专栏

- （SRCNN）Image super-resolution using deep convolutional networks.
- （DRCN）Deeply-recursive convolutional network for image super-resolution.
- （ESPCN）Real-time single image and video super-resolution using an efficient sub-pixel convolutional neural network
- （VESPCN）Real-Time Video Super-Resolution with Spatio-Temporal Networks and Motion Compensation
- Spatial transformer networks
- Photo-realistic single image super-resolution using a generative adversarial network（SRGAN）