



## 图像超分辨率重建任务 实验报告

姓 名: 黄美聪

学 号: 33320221150322

专业班级: 人工智能

任课教师: 丁兴号, 涂晓彤

日 期: 2023. 01. 06

## 一、数据处理和分析

1、test 文件包含 100 张图片，每张图片的分辨率为  $100 \times 100$ 。如果直接将其放大 8 倍，图片会变得模糊。

2、探究 matlab 的 `imresize`。用一张 DIV2K 数据集中的一张 HR 图片，利用该函数下采样为  $100 \times 100$  的尺寸，观察其变化，实现图片的缩放。



原图



下采样结果

## 二、算法原理

1、这里采用局部隐式图像函数（LIIF），用于以连续方式表示自然图像和复杂图像。在 LIIF 中，图像被表示为分布在空间维度上的一组潜在代码。给定坐标，解码函数获取坐标信息并查询坐标周围的本地潜码作为输入，然后预测给定坐标处的 RGB 值作为输出。由于坐标是连续的，LIIF 可以以任意分辨率显示。

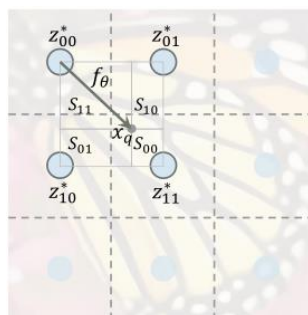


图 1 具有 local ensemble 的 LIIF 表示：连续图像表示为具有所有图

像共享的解码函数  $f_\theta$  的 2D 特征图。信号是通过局部预测的集合来预测的，这保证了不同区域之间的平滑过渡。

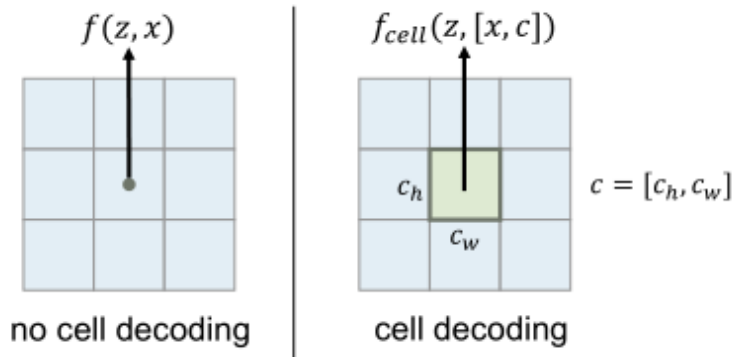


图 2 细胞解码：对于单元格解码，解码函数将查询像素的形状作为附加输入并预测像素的 RGB 值。

更为详细原理可以查阅<sup>[1]</sup>。

2、为了基于像素的图像生成可以连续表示，并且生成的连续表示可以泛化到比输入图像更高的精度，所以提出超分辨率的自监督任务训练具有 LIIF 表示的编码器。

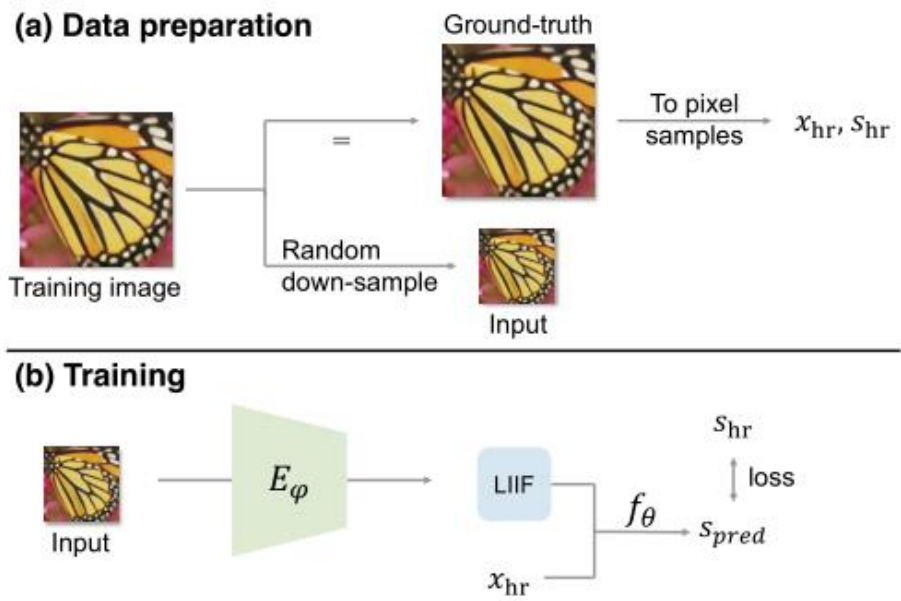


图 3

首先以单个训练图像为例，如图 3 所示，对于训练图像，输入是通过对训练图像进行随机尺度下采样生成的。通过将训练图像表示为像素样本  $x_{hr}$ 、 $s_{hr}$  来获得 ground-truth，其中  $x_{hr}$  是图像域中像素的中心坐标， $s_{hr}$  是像素对应的 RGB 值。编码器  $E'$  将输入图像映射到 2D 特征图作为其 LIIF 表示。然后使用坐标  $x_{hr}$  查询 LIIF 表示，其中  $f_0$  根据 LIIF 表示预测每个坐标的信号（RGB 值）。令  $s_{pred}$  表示预测信号，然后在  $s_{pred}$  和 ground-truth  $s_{hr}$  之间计算训练损失（我们实验中的 L1 损失）。对于批量训练，我们从训练集中抽样批量，其中损失是实例的平均值。在进行单元格解码时，我们将  $x$  替换为  $[x, c]$ 。

### 三、实验内容

1、采用算法：使用 EDSR-baseline<sup>[2]</sup> 和 RDN<sup>[3]</sup>作为编码器，解码函数  $f_0$  是一个具有 ReLU 激活和隐藏维度为 256 的 5 层 MLP，遵循<sup>[2]</sup> 并使用 L1 损失。

2、计算设备：租用 AutoDL 上服务器对模型进行训练

3、实验过程：

1) 详细步骤：

对训练数据使用双三次下采样生成低分辨率图像输入，使用初始学习率为  $1 \times 10^{-4}$  的 Adam<sup>[4]</sup>优化器，模型训练了 1000 个 epochs，批量大小为 16，学习率每 200 epochs 衰减 0.5 倍。

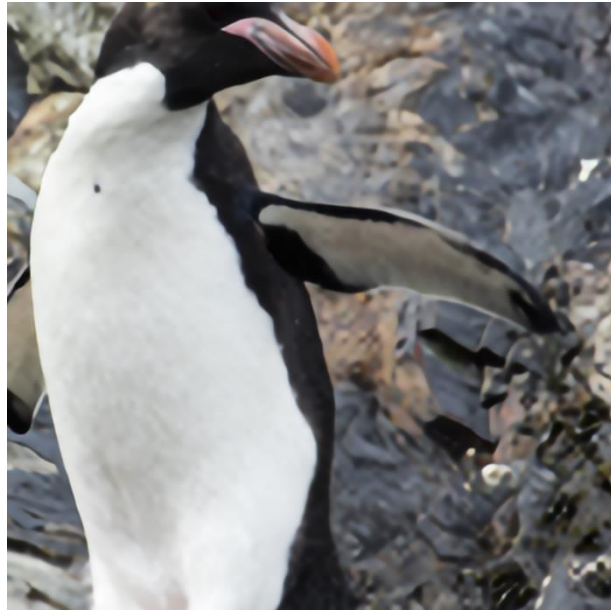
2) 输入：DIV2K 数据集中的 train (HR) 和 test (LR:100\*100)

3) 输出：800\*800 分辨率图片

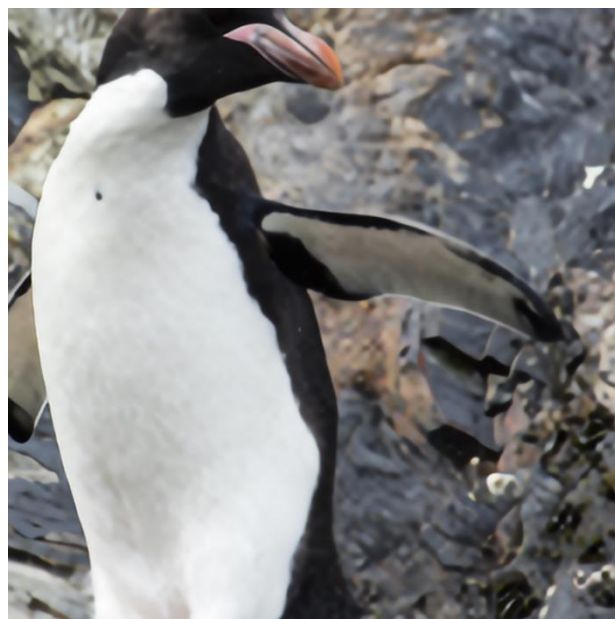
#### 四、 实验结果



原图：100\*100



EDSR-baseline-LIIF 大小：587 KB.分辨率：800\*800



RDN - LIIF 大小：592KB.分辨率：800\*800

## 参考文献

- [1] Chen Y, Liu S, Wang X. Learning continuous image representation with local implicit image function[C]//Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition. 2021: 8628-8638.
- [2] Lim B, Son S, Kim H, et al. Enhanced deep residual networks for single image super-resolution[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition workshops. 2017: 136-144.
- [3] Zhang Y, Tian Y, Kong Y, et al. Residual dense network for image super-resolution[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2018: 2472-2481.
- [4] Kingma D P, Ba J. Adam: A method for stochastic optimization[J]. arXiv preprint arXiv:1412.6980, 2014.