

# Finding Tiny Faces in the Wild

## with Generative Adversarial Network(summary)

王诺

由于微小的面孔往往缺少详细的信息并存在模糊的情况，利用现有人脸检测技术在如图一所示的混乱的环境中无约束条件地检测面孔成为一种挑战。在该文章中，作者提出了一种基于生成对抗网络 (Generative Adversarial Network, GAN) 的算法。生成器接受模糊的小图像，生成清晰的高分辨率图像(分辨率变为原图像的 4 倍)。鉴别器鉴别输入的图像为原高清图还是生成的高清图像，同时鉴别该图像为人脸还是非人脸。其中生成器网络由改进的超分辨率网络 (Super-Resolution Network, SRN) 和修复网络组成，并将超分辨率网络的损失函数的设计思想和生成对抗网络的损失函数设计思想相结合，定义了新的损失函数，指导生成器生成更加真实、清晰的该分辨率网络；鉴别器在 VGG19 的基础上进行以下两方面的改变：1) 考虑到待鉴别图像的尺寸较小、信息有限，减少了原网络中的部分池化操作 (下采样)；2) 将网络的最后四个卷积层被两个分支代替，每个分支上有一个全连接层，这两个分支的分别输出是真实高清图像的概率和是人脸图像的概率。



图 1

图 1 展示了从模糊的低分辨率图像生成高清图像的处理结果，其中 (a) 为原模糊的低分辨率图像，(b) 为采用双线性插值将原图放大后的结果，(c) 为使用超分辨率网络生成的超分辨率图像，(d) 为利用本文提出的超分辨率网络和修

复网络相结合的网络生成的超分辨率图像。

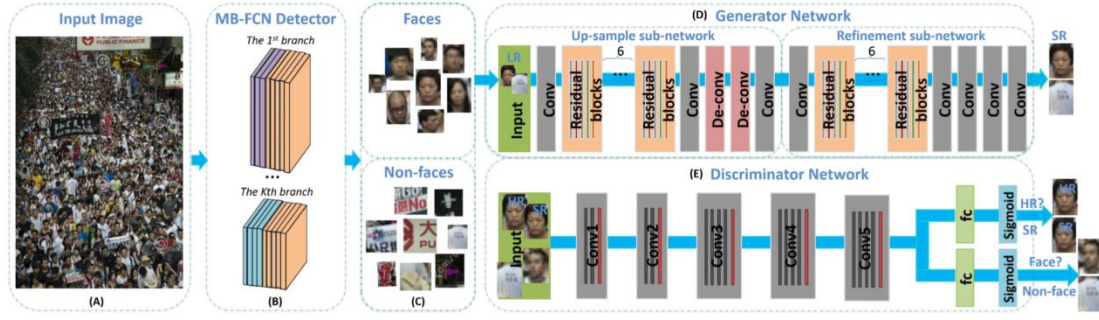


图 2

图 2 为本文提出的微小面孔检测系统的流程图。(A) 为待处理的图像；(B) MB-FCN 探测器是我们的 baseline，它从输入图像中裁剪出正数据（即面部）和负数据（即非面部），用于训练生成器网络和鉴别器网络，或生成感兴趣的区域进行测试；(C) MB-FCN 检测器生成正数据和负数据（或感兴趣的区域）；(D) 训练生成器网络以从低分辨率输入图像重建清晰的超分辨率图像（4×放大），其包括超分辨率子网和修复子网网络；(E) 鉴别器网络是具有两个平行全连接层的 VGG19 架构，一个全连接层用于区分自然真实图像或生成的超分辨率图像，另一个用于对人脸图像或非人脸图像进行分类。

$$\begin{aligned} \max_{\theta} \min_w \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N & \alpha(\log(1 - D_{\theta}(G_w(I_i^{LR}))) + \log D_{\theta}(I_i^{HR})) \\ & + (||G_{1w_1}(I_i^{LR}) - I_i^{HR}||^2 + ||G_{2w_2}(G_{1w_1}(I_i^{LR})) - I_i^{HR}||^2) \\ & + \beta(\log(y_i - D_{\theta}(G_w(I_i^{LR}))) + \log(y_i - D_{\theta}(I_i^{HR}))), \end{aligned}$$

图 3

图 3 为整个生成对抗网络的损失函数，该损失函数由三部分组成，鉴别自然真实图像或生成的超分辨率图像输出的交叉熵、L2 范数和鉴别人脸图像或非人脸图像输出的交叉熵。

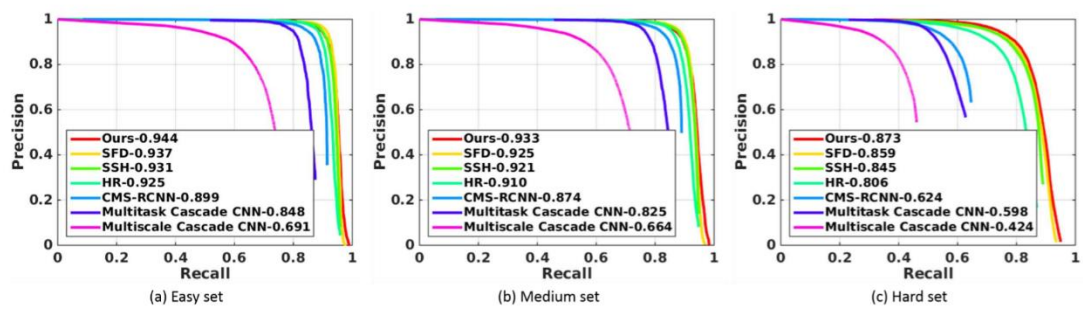


图 4

图 4 为在 WIDER FACE 数据集上使用各算法测试的结果（根据面孔的大小，将数据分为 Easy set、Medium set、Hard set）。由图中曲线可以看出，本文的算法在 Hard set 数据集上的表现尤为出色。