



图像失真检测与质量评价

朱源波

20221113

Aimer-20221113

提 纲

01

失真的定义与检测

02

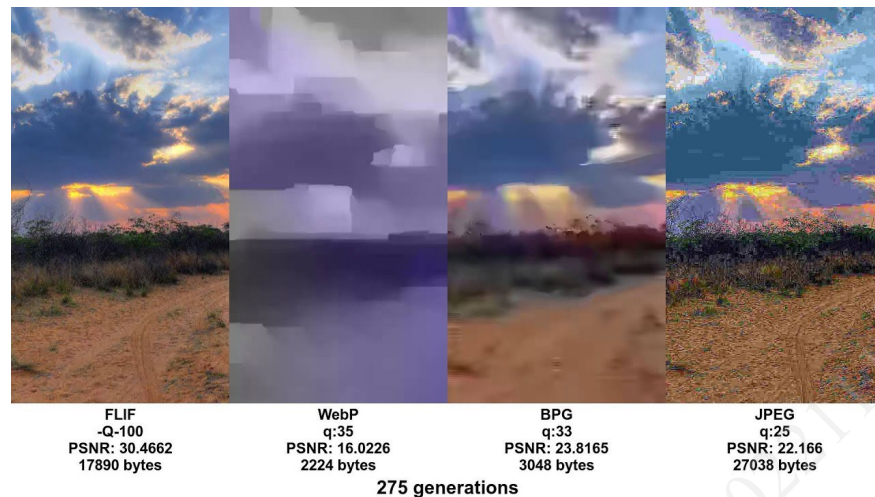
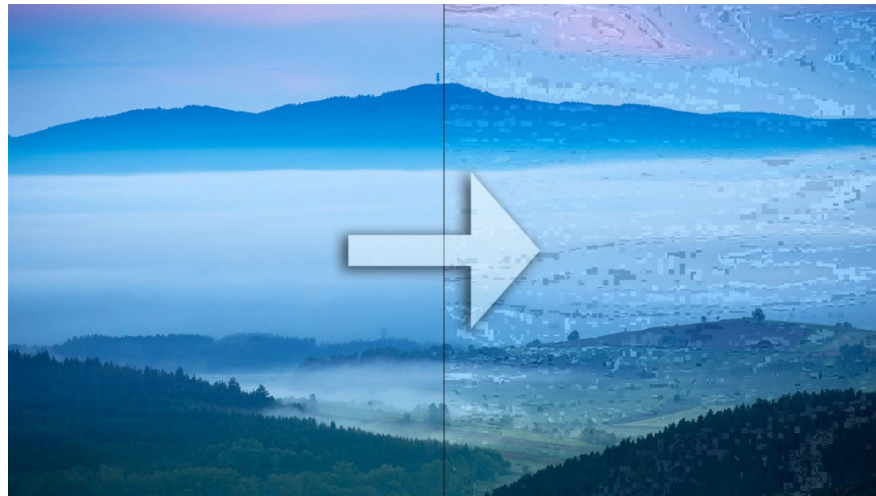
图像质量评价方法

03

NR论文介绍与分享

一 失真的定义与检测

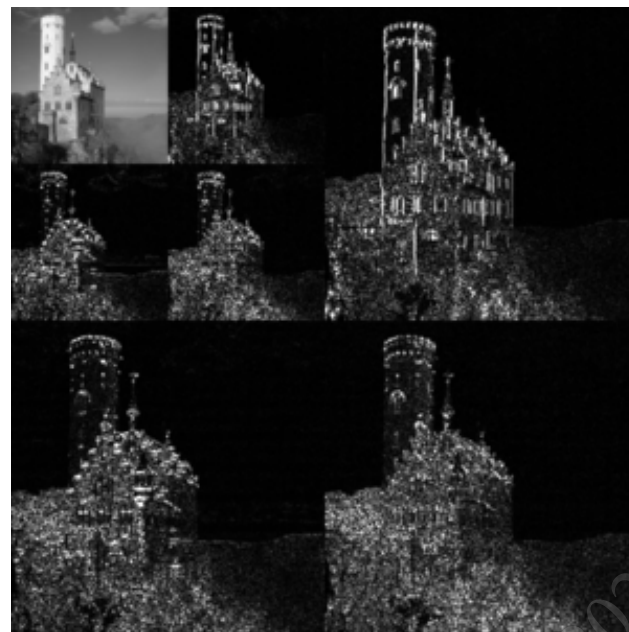
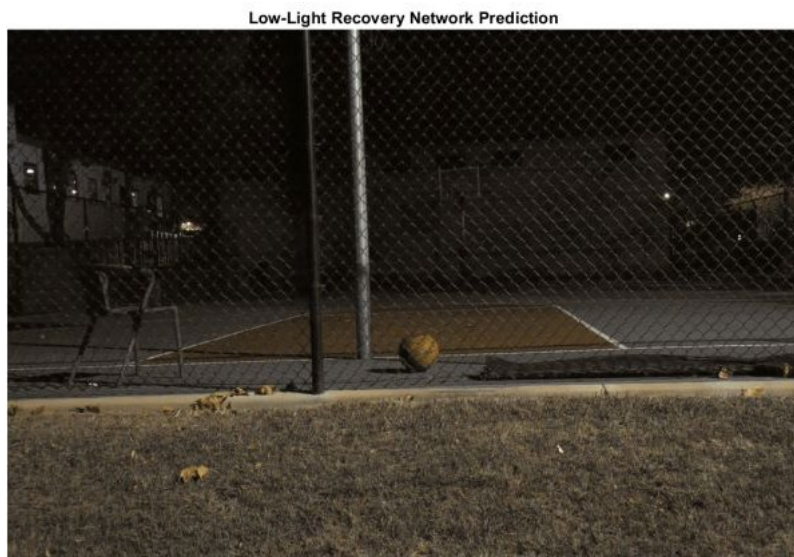
图像作为视觉信息的载体，具有更加直观、生动、信息丰富的特点。进入信息化时代以来，数字图像成为了人类生活中最主要的视觉信息载体，被广泛应用于工业检测、医学辅助治疗、军事侦察等各个行业。然而，数字图像的质量，无论是否经过处理，都很少是完美的。图像在采集、传输、处理和成像等过程中，会产生视觉质量的下降，我们称之为失真^[1]。



Wang Z, Bovik A C. Modern image quality assessment[J]. Synthesis Lectures on Image, Video, and Multimedia Processing, 2006, 2(1): 1-156.

一 失真的定义与检测

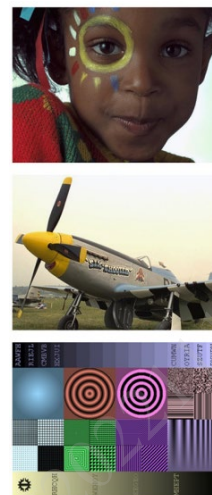
通常来说，造成图像失真的因素有很多，包括自然条件（如光照和天气条件）、设备性能（如感光元件的尺寸）、通信设施（如网络带宽和设备传输引入的噪音）、系统设计（如图像生成、增强和处理算法），甚至包括人为因素（如操作失误）等等^[2]。



Wang Z, Bovik A C, Sheikh H R, et al. Image quality assessment: from error visibility to structural similarity[J]. IEEE transactions on image processing, 2004, 13(4): 600-612.

一 失真的定义与检测

失真的类型不同，图像的视觉特性就不相同。失真的程度不同，给人们带来的图像降质感受也不相同。因此，对图像质量进行分析的方法可以分为定性分析和定量分析两种方法。定性分析指的是失真类型检测与识别 (Distortion Detection and Identification)，用以分析图像质量降低的类型和原因。定量分析指的是图像质量评价 (Image Quality Assessment, IQA)，为了对图像质量降低的程度给出量化评估^[3]。

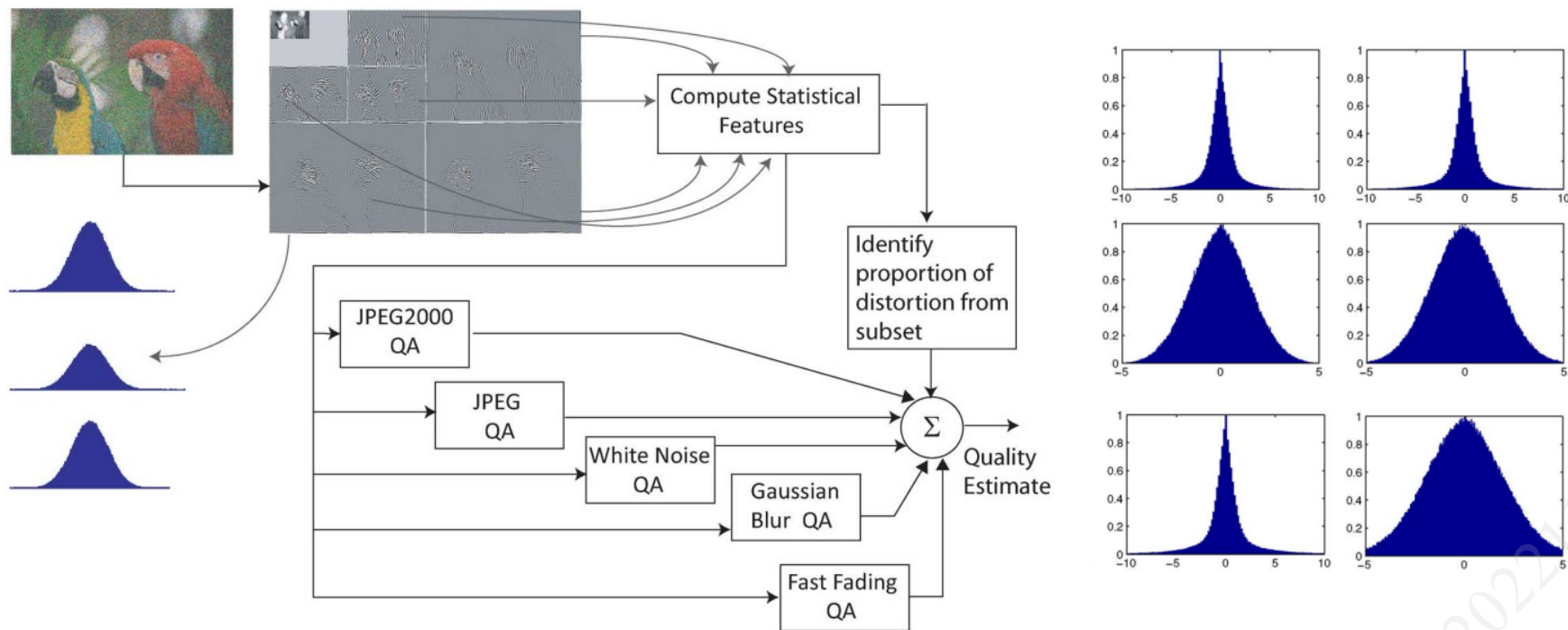


Ponomarenko N, Jin L, Ieremeiev O, et al. Image database TID2013: Peculiarities, results and perspectives[J]. Signal processing: Image communication, 2015, 30: 57-77.

一 失真的定义与检测

图像失真检测传统方法

DIIVINE方法基于不同失真类型对图像的自然场景统计特性 (Natural Scene Statistics, NSS) 会产生不同的影响, 所以根据这些影响提取特征, 从而识别失真类型^[4]。

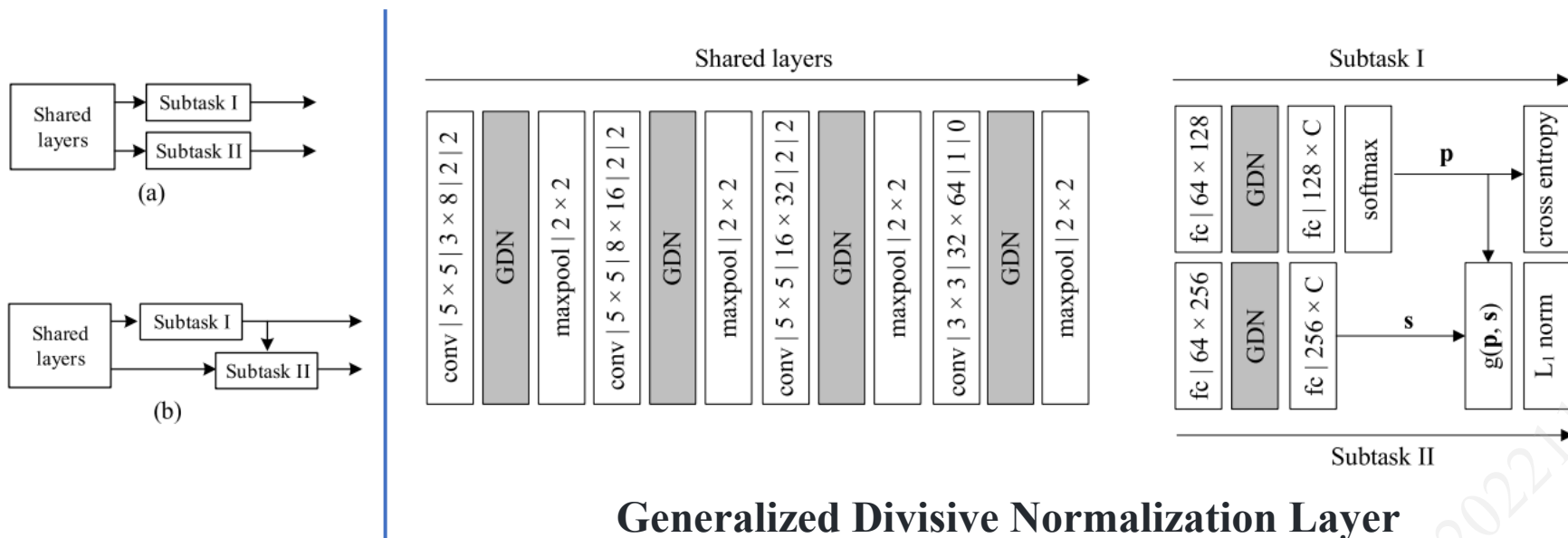


Moorthy A K, Bovik A C. Blind image quality assessment: From natural scene statistics to perceptual quality[J]. IEEE transactions on Image Processing, 2011, 20(12): 3350-3364.

一 失真的定义与检测

图像失真检测深度学习方法

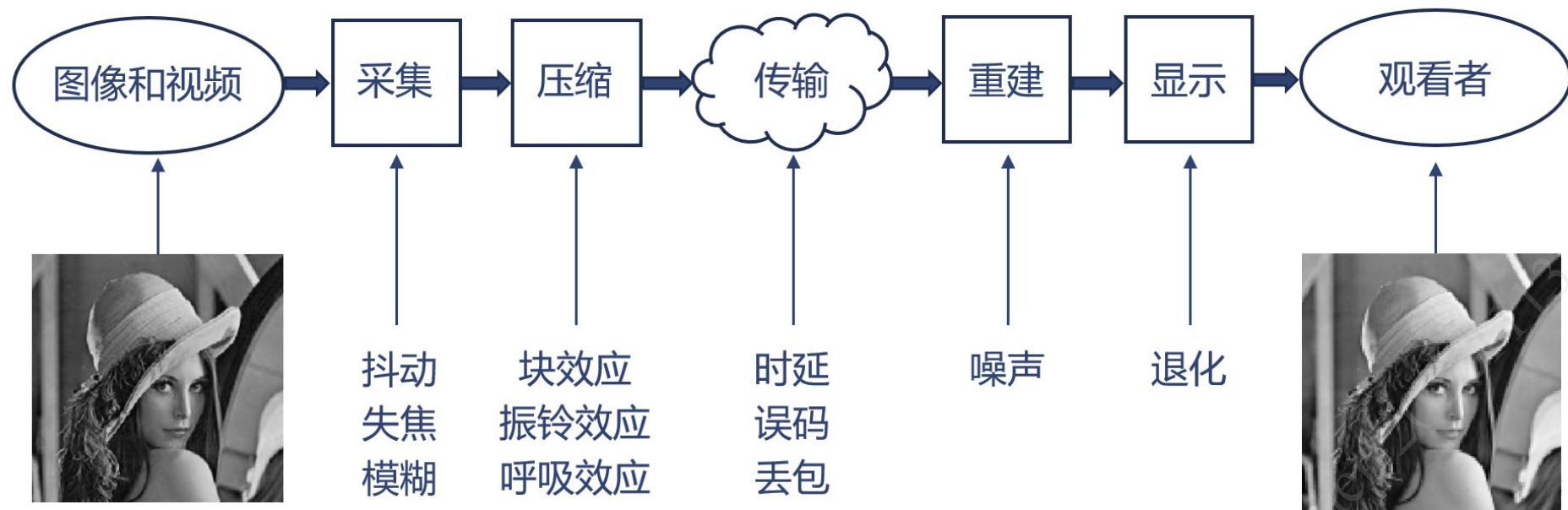
MEON由两个子网组成-失真识别网络 and 共享早期层的质量预测网络，训练过程分两步进行。第一步中，训练失真类型识别子网络；第二步，从预训练的早期层和第一个子网络的输出开始，使用随机梯度下降法的一个变种来训练质量预测子网络^[5]。



Ma K, Liu W, Zhang K, et al. End-to-end blind image quality assessment using deep neural networks[J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2017, 27(3): 1202-1213.

二 图像质量评价方法

对图像进行视觉质量评价，对提升信息行业的服务质量有重要的参考价值，列如：1、可以被广播电视和互联网络运营商用来监控其图像和视频产品的质量；2、可以被移动终端生产厂家用来测试手机拍照功能的效果；3、可以用来为器械识别、行为识别等算法筛选高质量的图像；4、可以用来评价图像超分辨、图像修复等算法的处理效果。

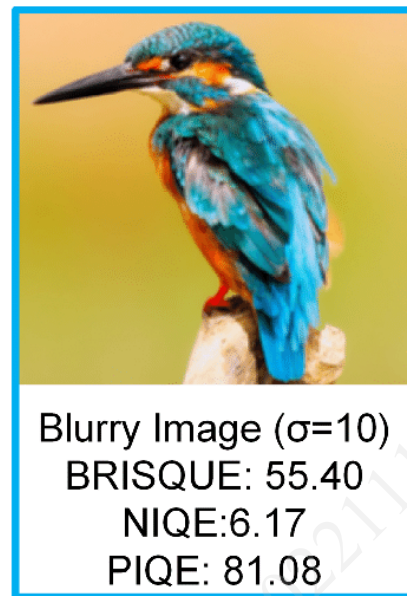
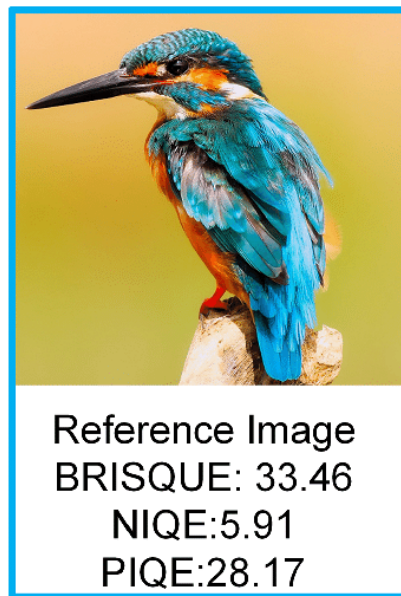


二 图像质量评价方法

图像质量评价包括主观评价和客观评价。在主观评价方法中，多位观测者根据约定的规则对图像质量打分，通过加权平均得到单幅图像的评分^[6]。客观评价方法则是通过设计适当的算法，在无人参与的情况下对图像质量给进行评分。图像的质量是以人的感知为终极标准的，因此主观评价的结果是评估各类方法的标准。

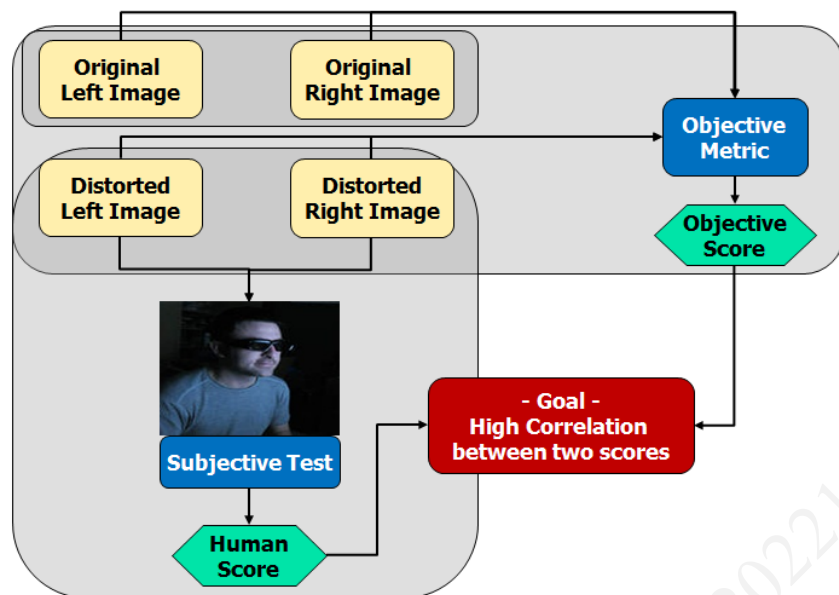
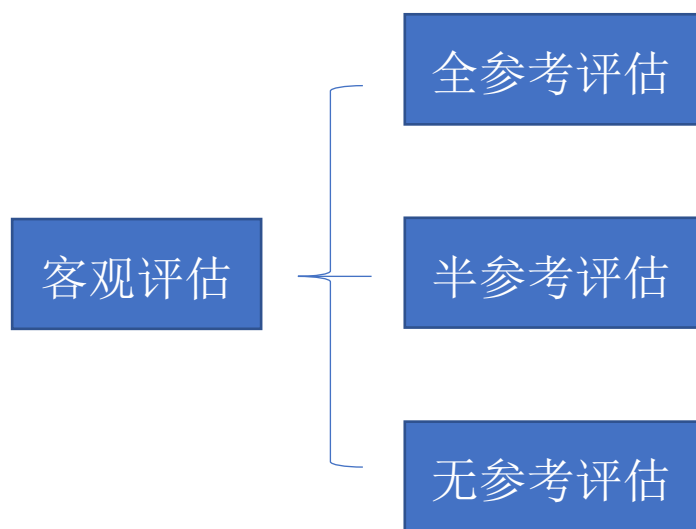


Mean Opinion Score (MOS) = 87.4



二 图像质量评价方法

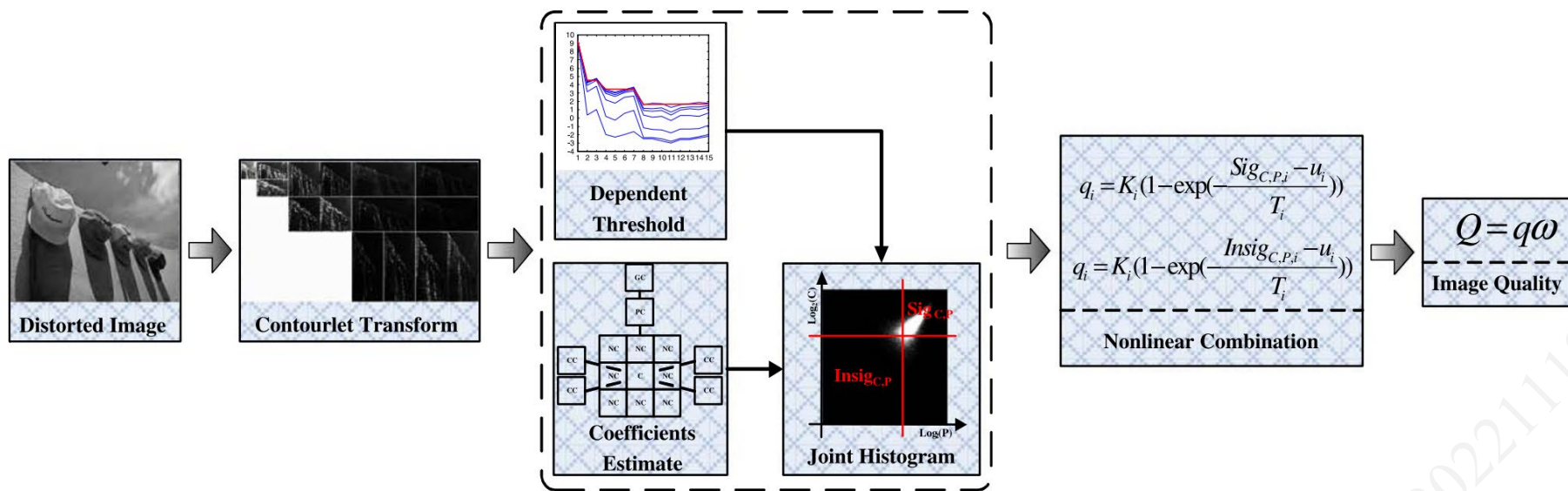
按照测试时能够获取的参考信息的多少，客观评价方法分为:全参考图像质量评价 (Full-Reference Image Quality Assessment, FRIQA) , 半参考图像质量评价(Reduced Reference Image Quality Assessment, RRIQA) 和无参考/盲图像质量评价 (No-Reference/Blind Image Quality Assessment, BIQA) 。



二 图像质量评价方法

图像质量评价的传统方法

传统算法基于经典的机器学习技术训练图像质量评价模型，需要依据专家知识设计特征提取的方法。比如，利用基于图像的自然场景统计特性进行轮廓小波变换，然后在每一个子带中提取特征，并将它们组合在一起训练质量评价模型^[7]。

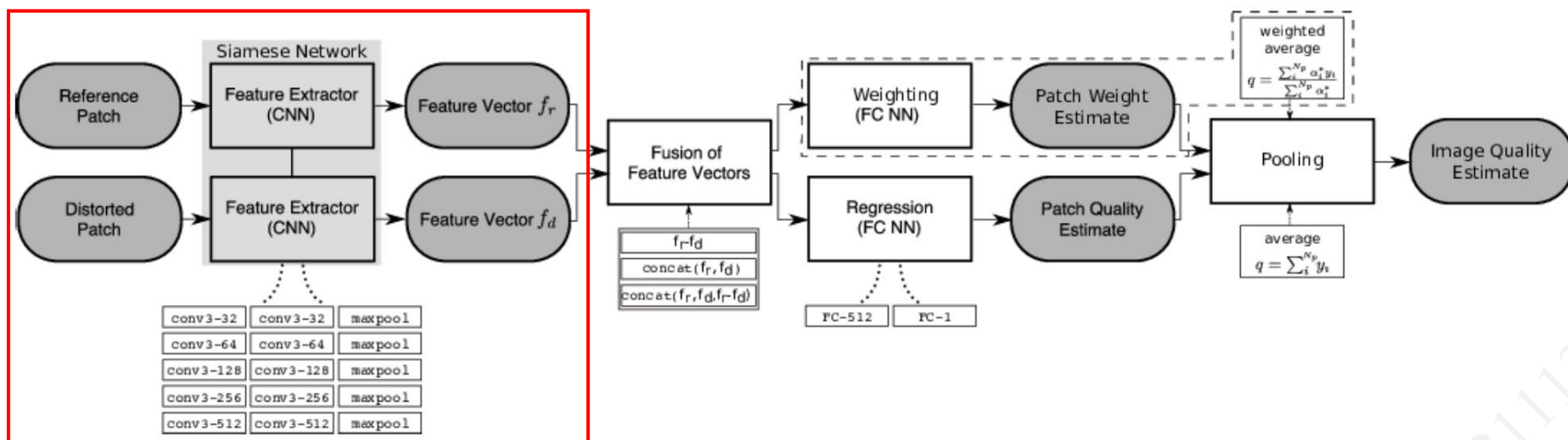


Lu W, Zeng K, Tao D, et al. No-reference image quality assessment in contourlet domain[J]. Neurocomputing, 2010, 73(4-6): 784-794.

二 图像质量评价方法

图像质量评价深度学习方法

深度学习已被引入到图像质量评价的研究当中，并取得了超过传统方法的评价效果。对于FR和NR问题都通过训练多任务网络，同时预测图像分块的评分和相对重要性，并根据相对重要性对图像分块的评分进行加权求和^[8]。

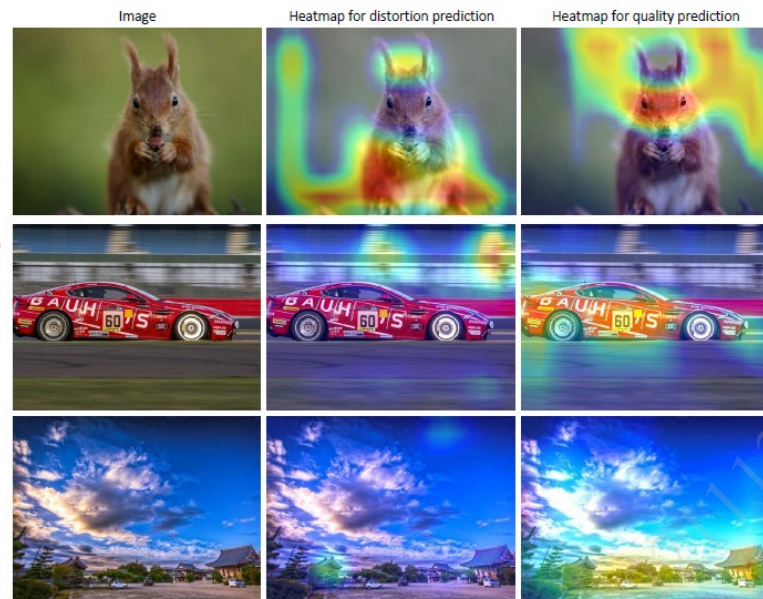
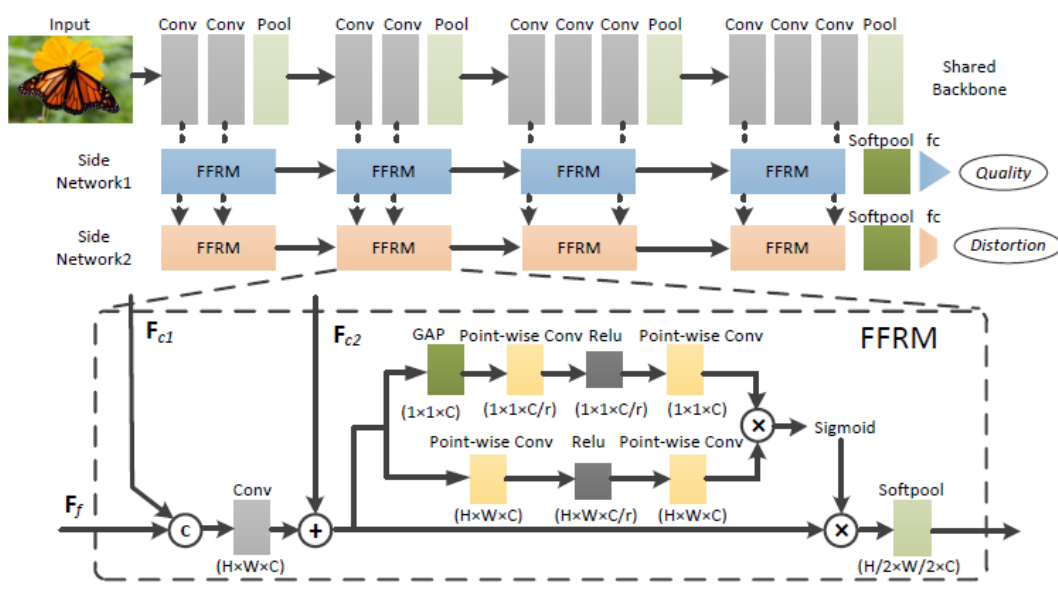


Bosse S, Maniry D, Müller K R, et al. Deep neural networks for no-reference and full-reference image quality assessment[J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2017, 27(1): 206-219.

三 NR论文介绍与分享

NR-IQA: KonIQ++

模型架构用于同时预测图像质量和失真，这些网络经常性地融合和完善多阶段的图像特征。失真预测侧网络失真预测侧网络主要关注退化的区域，而质量预测侧网络更关注主体的突出区域^[9]。



Su S, Hosu V, Lin H, et al. KonIQ++: Boosting no-reference image quality assessment in the wild by jointly predicting image quality and defects[C]//The 32nd British Machine Vision Conference. 2021, 2.

Merci! 谢谢!