图像质量评价指标之 PSNR 和 SSIM ###1. PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) 峰值信噪比 给定一个大小为 m×n 的干净图像 I 和噪声图像 K，均方误差 (MSE) 定义为：

然后 PSNR(dB) 就定义为：

其中 。

一般地，针对 uint8 数据，最大像素值为 255,；针对浮点型数据，最大像素值为 1。

上面是针对灰度图像的计算方法，如果是彩色图像，通常有三种方法来计算。

分别计算 RGB 三个通道的 PSNR，然后取平均值。 计算 RGB 三通道的 MSE ，然后再除以 3 。 将图片转化为 YCbCr 格式，然后只计算 Y 分量也就是亮度分量的 PSNR。 其中，第二和第三种方法比较常见。

# im1 和 im2 都为灰度图像，uint8 类型  
  
# method 1  
diff = im1 - im2  
mse = np.mean(np.square(diff))  
psnr = 10 \* np.log10(255 \* 255 / mse)  
  
# method 2  
psnr = skimage.measure.compare\_psnr(im1, im2, 255)

compare\_psnr(im\_true, im\_test, data\_range=None) 函数原型可见此处

针对超光谱图像，我们需要针对不同波段分别计算 PSNR，然后取平均值，这个指标称为 MPSNR。

###2. SSIM (Structural SIMilarity) 结构相似性 SSIM 公式基于样本 x 和 y 之间的三个比较衡量：亮度 (luminance)、对比度 (contrast) 和结构 (structure)。

一般取 。

那么

将 α,β,γ 设为 1，可以得到

每次计算的时候都从图片上取一个 N×N 的窗口，然后不断滑动窗口进行计算，最后取平均值作为全局的 SSIM。

# im1 和 im2 都为灰度图像，uint8 类型  
ssim = skimage.measure.compare\_ssim(im1, im2, data\_range=255)

compare\_ssim(X, Y, win\_size=None, gradient=False, data\_range=None, multichannel=False, gaussian\_weights=False, full=False, \*\*kwargs) 函数原型可见此处 https://scikit-image.org/docs/dev/api/skimage.measure.html#skimage.measure.compare\_ssim 针对超光谱图像，我们需要针对不同波段分别计算 SSIM，然后取平均值，这个指标称为 MSSIM。