

Assignment2

张弛 202028013626005

问题1, 2, 3 (文件夹question3)

实现 `dft2D()` 函数：对读入的图像数组数据转为 `complex` 格式。在 `dft2D()` 函数中顺带实现补0功能，首先判断读入数组的长宽是否为2的整数次幂，如果不是，取长和宽中的最大值，`log2` 一下取整加一再幂方，得到扩展后的长和宽大小。以此为长宽初始化一个新的全0数组（格式为 `complex`），再将原图像数组传入。然后从行开始使用库中的 `np.fft.fft` 函数对每一行进行傅里叶变换，对结果再同样对每一列在进行变换，得到二维傅里叶变换的结果。

实现 `idft2D()` 函数：对传入的函数如正向变换一样使用库中的 `np.fft.ifft` 函数进行逆变换。

对于问题3：首先实现灰度归一化函数 `normalize()`。传入灰度图矩阵 `gray`，使用库函数 `np.amin()` 和 `np.amax()` 函数找二维矩阵中的最大最小值，然后对其中的每一点的数据作如下变换：
$$temp[i][j] = (gray[i][j] - min) / (max - min)$$
从而实现归一化。对图像进行归一化和变换后的结果如下：

原图	归一化的图像	执行两次变换后的图像	差值图像
			

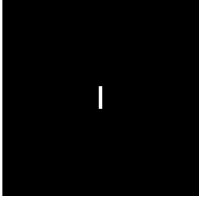
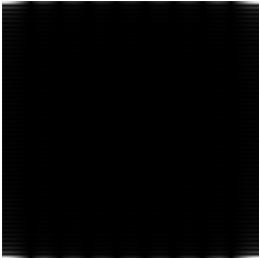
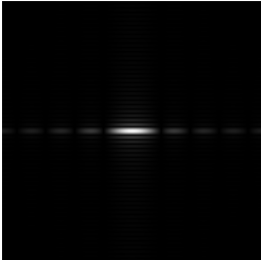
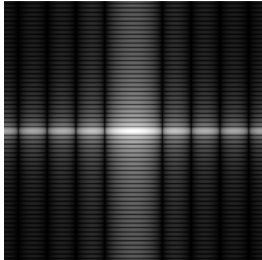
图中差值图像为 `f` 与 `g` 每个点灰度值作差的绝对值分布，可见差值都处在 10^{-16} 量级，几乎忽略不计

问题4 (文件夹question4)

首先按要求过作图，白色处值为1，格式为 `float`，不用归一化。调用 `dft2D` 函数对其进行二维傅里叶变换。将得到的结果用 `np.abs` 作模方得到功率谱，再使用 `normalize()` 进行归一化即可输出初始的谱图。

再对该结果进行中心化：定义一个 `center_shift()` 函数，将输入矩阵分割为四大块，对角块互换，即可完成中心化。

再对中心化的结果取对数变换，再归一化进行输出。

原图	二维傅里叶变换	中心化	取对数
			

选做

各图像及代码在相应文件夹下：

原图	二维中心化变换	取对数结果
		
		
		
		

原图	二维中心化变换	取对数结果
