

## به نام خدا

در اینجا به بازسازی تصویر در نظر گرفته شده در تمرین قبل، با استفاده از شبکه Autoencoders پرداخته شده و خطای بازسازی و زمان اجرا این روش با روش SVD مقایسه شده و نتایج حاصل در جدول ۱ قرار داده شده است.

در تمرین قبل، با در نظر گرفتن روش SVD (یا PCA) با استفاده از ۱۰۰ بردار منفرد (یا بردار ویژه در PCA) به فشرده سازی و بازسازی تصویر پرداخته شد و برای روش autoencoder اندازه تصویر آخرین لایه Endocer را 100x100 در نظر گرفته و با استفاده از روش convolutional autoencoders شبکه را برای تصویر 400x400 (تصویر resize شده) با استفاده از پیچش و pooling به صورت زیر طراحی کرده:

Model: "sequential\_10"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_50 (Conv2D)	(None, 400, 400, 32)	896
max_pooling2d_30 (MaxPooling)	(None, 200, 200, 32)	0
conv2d_51 (Conv2D)	(None, 200, 200, 8)	2312
max_pooling2d_31 (MaxPooling)	(None, 200, 200, 8)	0
max_pooling2d_32 (MaxPooling)	(None, 100, 100, 8)	0
up_sampling2d_30 (UpSampling)	(None, 100, 100, 8)	0
conv2d_52 (Conv2D)	(None, 100, 100, 8)	584
up_sampling2d_31 (UpSampling)	(None, 200, 200, 8)	0
conv2d_53 (Conv2D)	(None, 200, 200, 32)	2336
up_sampling2d_32 (UpSampling)	(None, 400, 400, 32)	0
conv2d_54 (Conv2D)	(None, 400, 400, 3)	867
Total params: 6,995		
Trainable params: 6,995		
Non-trainable params: 0		

همانطور که مشاهده می شود تعداد کل پارامترهایی که در این شبکه باید یادگرفته شود برابر با 6995 است.

نوع روش	زمان اجرای الگوریتم	خطای بازسازی	پیچیدگی محاسباتی
با روش SVD	26 صدم ثانیه	0.2063	$O(dN+nd) = O(80000)$
با روش autoencoder	42 ثانیه	0.2473	$O(d(N+k)+nk) = O(140000)$

جدول ۱

با توجه به جدول ۱ پیچیدگی و زمان اجرای روش Autoencoder بیشتر از SVD می‌باشد (شبکه عمیقی که برای یادگرفتن ۶۹۹۵ پارامتر به ۱۰۰۰ دوره نیاز دارد) و در اینجا مشاهده می‌شود میزان خطای حاصل از دو روش خیلی تفاوتی ندارد ولی به طور کلی ممکن است خطای بازسازی با این روش کمتر شود چون این روش، projectionهای غیر خطی را هم در نظر می‌گیرد و ممکن است این projectionها بهتر باشند.

همچنین عکس بازسازی شده به صورت زیر می‌باشد.

