

## به نام خدا

### روش دوم انجام Autoencoder با استفاده از شبکه fully connected:

در اینجا با در نظر گرفتن شبکه Autoencoder زیر، نتایج به صورت زیر بدست می آید:

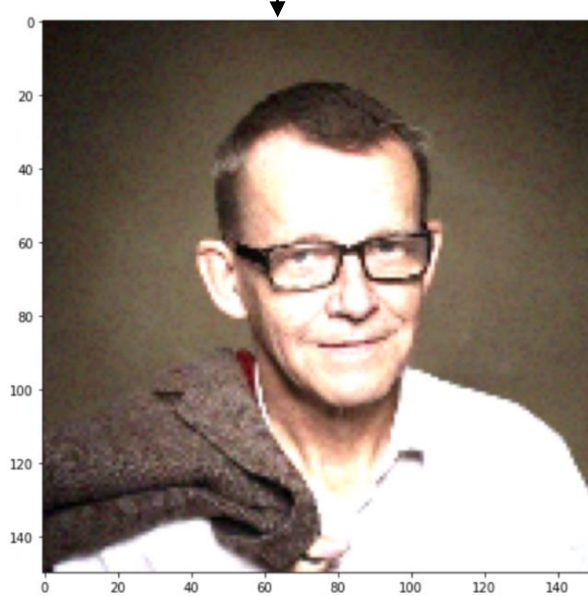
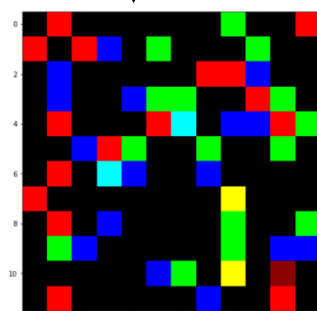
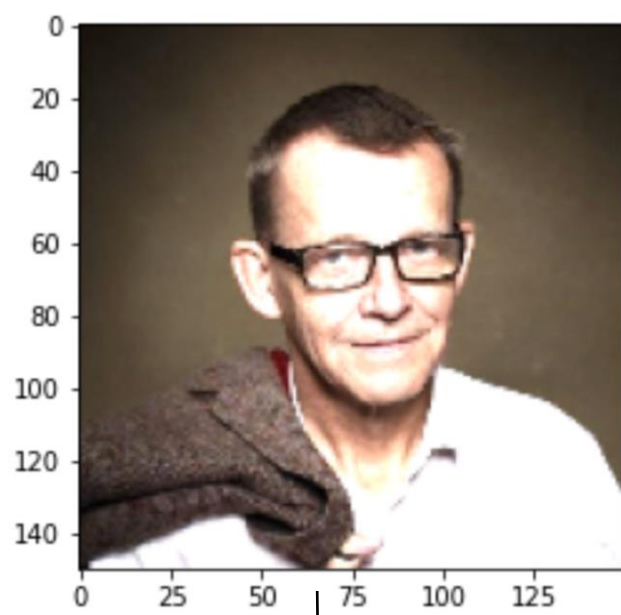
Model: "encoder\_model"

Layer (type)	Output Shape	Param #
encoder_input (InputLayer)	[(None, 67500)]	0
encoder_dense_1 (Dense)	(None, 1100)	74251100
encoder_leakyrelu_1 (LeakyRe	(None, 1100)	0
encoder_dense_2 (Dense)	(None, 432)	475632
encoder_output (LeakyReLU)	(None, 432)	0
Total params: 74,726,732		
Trainable params: 74,726,732		
Non-trainable params: 0		

Model: "decoder\_model"

Layer (type)	Output Shape	Param #
decoder_input (InputLayer)	[(None, 432)]	0
decoder_dense_1 (Dense)	(None, 1100)	476300
decoder_leakyrelu_1 (LeakyRe	(None, 1100)	0
decoder_dense_2 (Dense)	(None, 67500)	74317500
decoder_output (LeakyReLU)	(None, 67500)	0
Total params: 74,793,800		
Trainable params: 74,793,800		
Non-trainable params: 0		

ابتدا عکس را resize کرده و به 150x150 تبدیل شده (تا عرض شبکه کوچک تر و سرعت اجرا بیشتر شود)، سپس عکس را flat کرده و یک بردار 67500 تایی به وجود آمده و بعد از اعمال دو لایه کاملاً متصل، عکس را به بعد 432 (عکس رنگی 12x12) برده و سپس decode کرده و عکس بازسازی می شود، که در زیر به ترتیب از بالا به پایین عکس ورودی (ورودی encoder)، عکس فشرده شده (12x12) حاصل از لایه آخر encoder و عکس بازسازی شده ی لایه آخر decoder نمایش داده شده است.



و میزان خطای بازسازی و زمان اجرا (با CPU) به ترتیب برابر است با ۰,۰۰۲۶ و ۸ دقیقه. همچنین با استفاده از SVD روی این عکس  $150 \times 150$  با در نظر گرفتن ۱۲ بردار منفرد زمان اجرا ۳۱ ثانیه و میزان خطای بازسازی برابر ۰,۴۸۷۳ شده، که مشاهده می شود خطا در اینجا با استفاده از Autoencoder کاهش می یابد ولی زمان اجرا برای آموزش شبکه با  $74 \times 2$  (حدوداً) میلیون پارامتر در ۱۰۰ دور، بیشتر از SVD است.