

تمرین چهارم شبکه عصبی

محمدرضا صیدگر-401422215

Exercise 1)

Exercise 2)

Exercise 3)

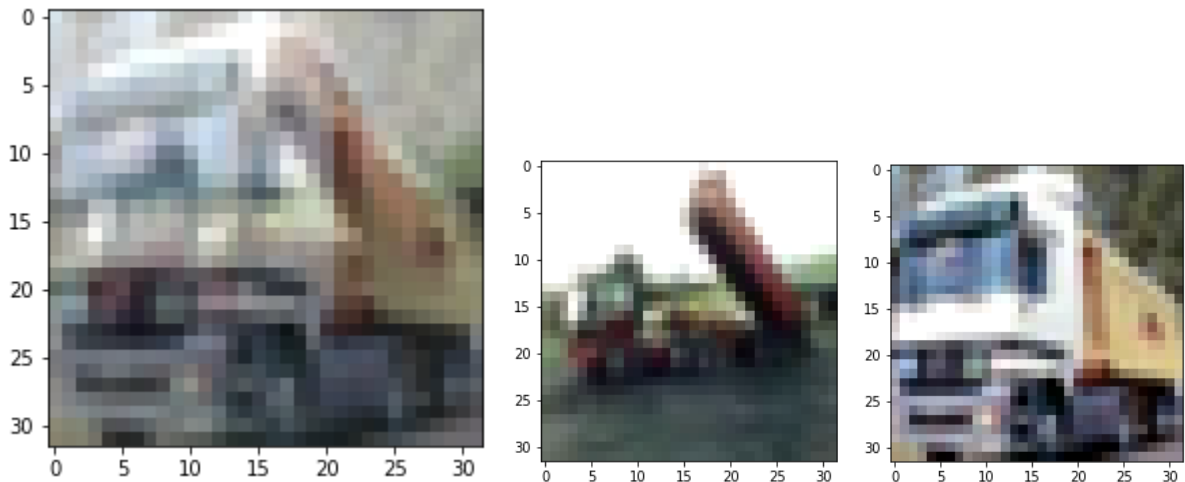
گزارش پروژه:

مسئله این پروژه این است که یک مدل (شبکه عصبی) درست کنیم که عکس هایی به عنوان ورودی میگیرد که میانگین دو عکس است و مدل ما به عنوان خروجی آن دو عکس را باید خروجی بدهد.

میانگین دو عکس به این معنی است که در عکس میانگین پیکسل به پیکسل میانگین گرفته میشود از آن دو عکس.

$$X_{\text{average}} = (x1 + x2)/2$$

برای درک کامل این موضوع دو تا عکس را نمایش داده و میانگین دو عکس را هم نمایش می دهیم:



ما برای حل این مسئله 2 مدل مختلف را امتحان و روی داده ها train کردیم و نتایج بدست آمده را در ادامه قید خواهیم کرد.

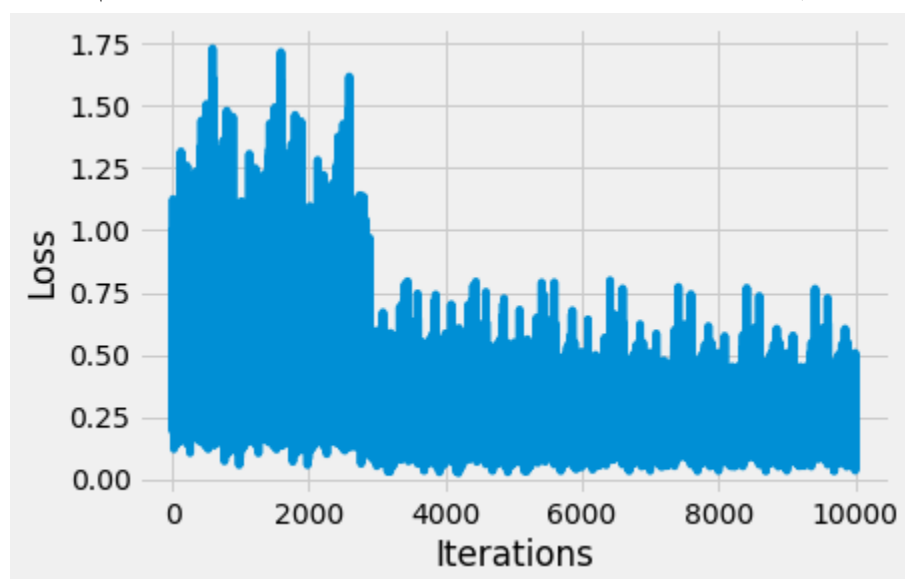
ما در این مسئله از شبکه های عصبی ای استفاده کردیم که یک عکس ورودی و یک عکس خروجی میدهند اما مسئله چیزی که از ما خواسته است این است که دو خروجی میخواهد اما ما با توجه به داشتن عکس میانگین و گرفتن یکی از عکس ها به عنوان خروجی از مدل ، خب به راحتی میتوان عکس دوم را هم بدست آورد طبق فرمول زیر:

$$x2 = 2*(x_average) - x1$$

مدل اولی که برای این مسئله طرح کردیم یک مدل auto encoder ساده است به این صورت که یک عکس را به عنوان ورودی میگیرد و یک عکس را خروجی میدهد. درواقع مدل ما شامل یک انکودر است که عکس ما که ابعاد $32*32*3$ را به عنوان یک وکتور یک بعدی میگیرد و به یک وکتور 9 پارامتری میبرد و دیکودر ما این وکتور 9 پارامتری را دوباره یک وکتور با $32*32*3$ پارامتر می برد. مدل ما دارای لایه های خطی است با تعداد نرون مشخص و با توابع فعالسازی sigmoid , relu.

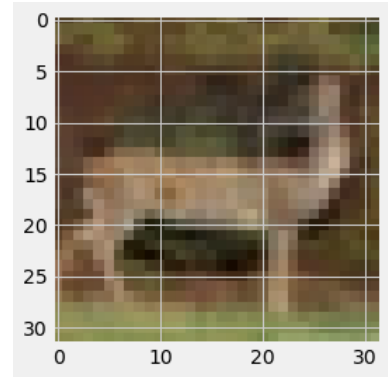
برای محاسبه loss از تابع MSE استفاده میکنیم و به این صورت این تابع فراخوانی می شود هم بر روی خروجی مدل با $x1$ واقعی و هم بر روی $x2$ محاسبه شده و $x2$ واقعی . optimizer ما هم sgd با $lr = 0.1$.

با 10 اپیک روی 1000 تا از داده ها مدل را آموزش دادیم.

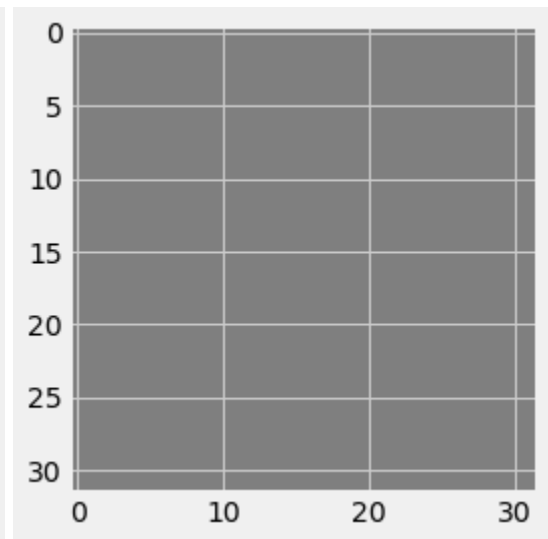
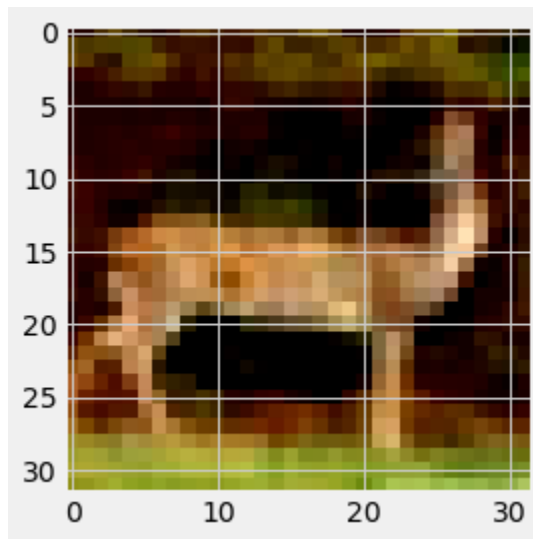


در این iteration 10000 می بینیم که loss اوایل زیاد بوده ولی رفته کم میشود ولی از جایی به بعد هی بالا تقریباً ثابت می ماند.

برای درک بهتر یکی از عکسها را از داده ها انتخاب کرده و به مدل دادیم :

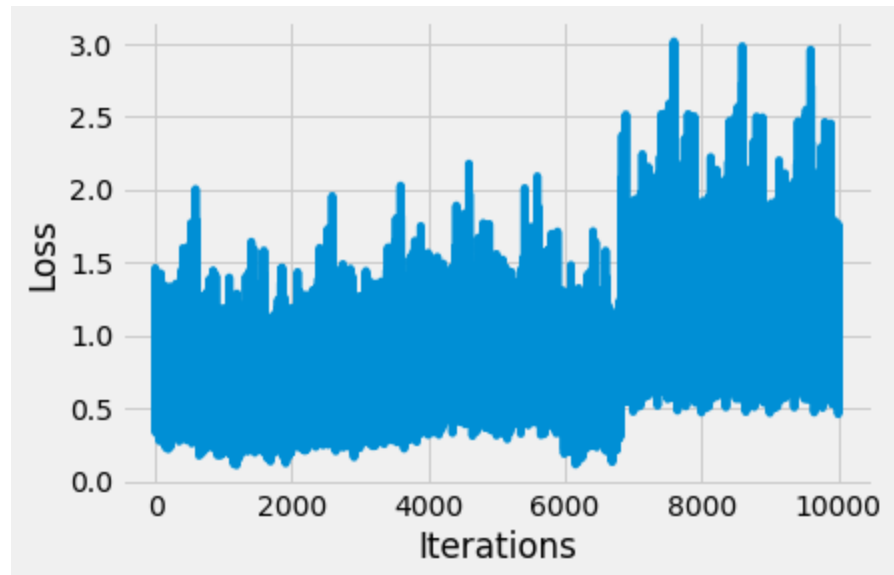


خروجی مدل ما عکس های زیر شد :



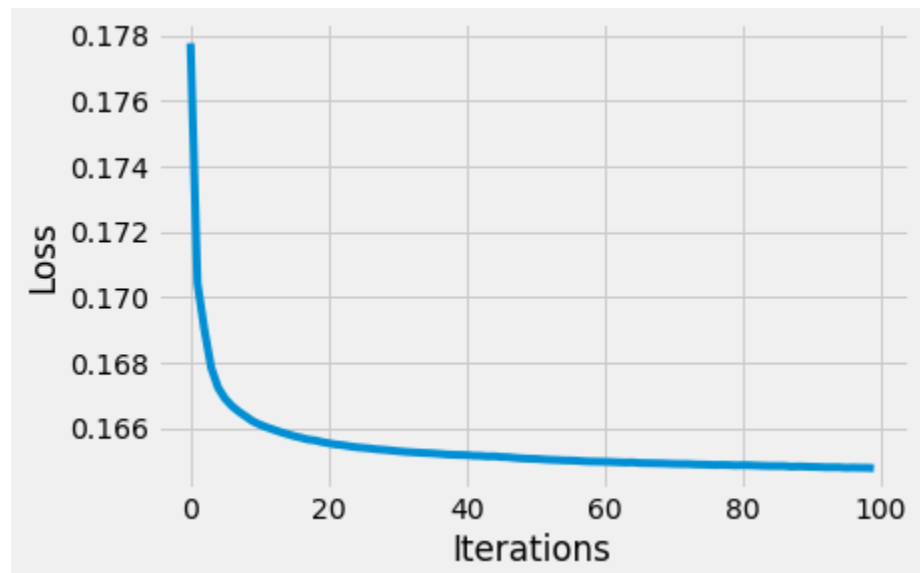
که بسیار بد مدل ما دو عکس را جدا کرده است.

در مدل بعدی دقیقا از همان شبکه استفاده کردیم با این تفاوت که از optimizer adam استفاده کردیم بجای .sgd.



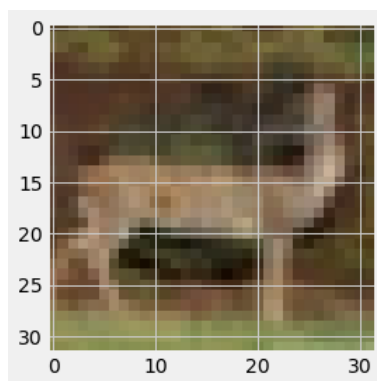
که این دفعه نمودار loss بدتر هم شده است.

در مدل بعدی از یک شبکه عصبی دیگر استفاده کردیم برای نتیجه ای بهتر. از شبکه عصبی **autoencoder** کانولوشنی استفاده کردیم که عکس ما با ابعاد $32 \times 32 \times 3$ که دارای 3 کانال رنگی است را در قسمت انکودر به بعد 16 تایی می برد و در قسمت دیگر به 4 بعد می برد و در نهایت یک 2×2 maxpool روی آن اعمال میکند. از همان loss استفاده شده با optimizer adam و $lr = 0.001$ با 100 اپیاک روی 5000 تا از داده ها مدل را آموزش دادیم.

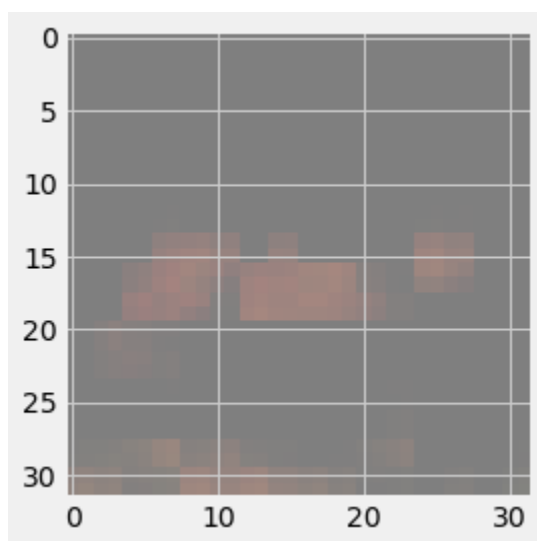
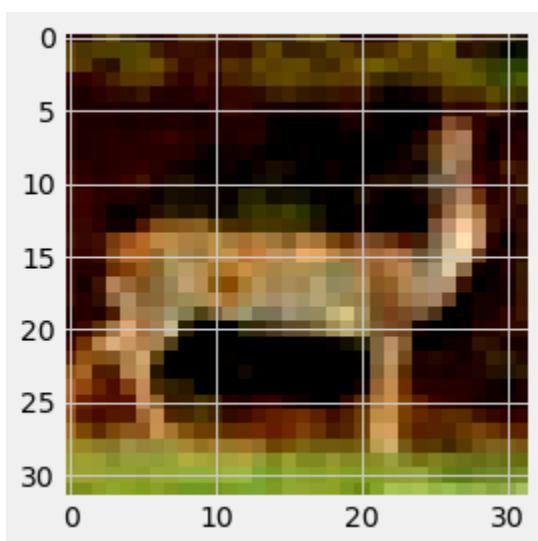


در این epoch 100 می بینیم که loss اوایل زیاد بوده ولی رفته کم میشود.

برای درک بهتر یکی از عکسها را از داده ها انتخاب کرده و به مدل دادیم :



خروجی مدل ما عکس های زیر شد :



که بسیار بد مدل ما دو عکس را جدا کرده است.