

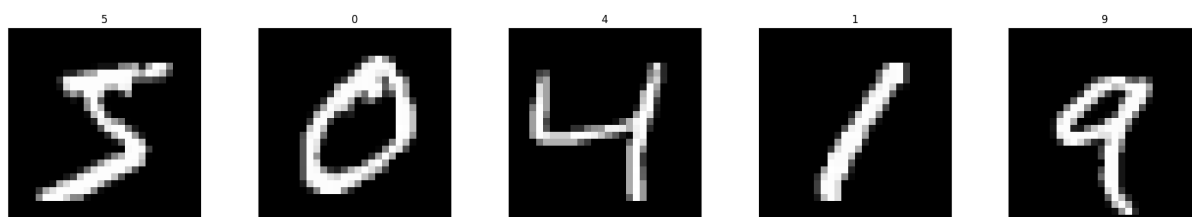
به نام خدا

تمرین سری پنجم - درس مبانی بینایی کامپیوتر

سید محمد علی نخاری - شماره دانشجویی: 99521496

سوال چهارم)

در ابتدا با استفاده از مدل sequential به حل و آموزش مدل میپردازیم. برای اینکار ابتدا داده های مورد نظر را از keras خوانده و نتیجه را درون دو تاپل دوتایی میریزیم. تاپل اول شامل داده های آموزشی به همراه برچسب های آن و تاپل دوم شامل داده های تستی به همراه برچسب های آن میباشد. به عنوان نمونه تعدادی از داده های آموزشی به همراه برچسب های آنها را در زیر آورده ام:



در مرحله بعد فرمت نوشتاری برچسب ها را به صورت 0 و 1 تبدیل کرده و به منظور افزایش سرعت محاسبات و کار با داده های کوچکتر مقادیر پیکسل های تصاویر را به محدوده 0 تا 1 نگاشت میکنیم.

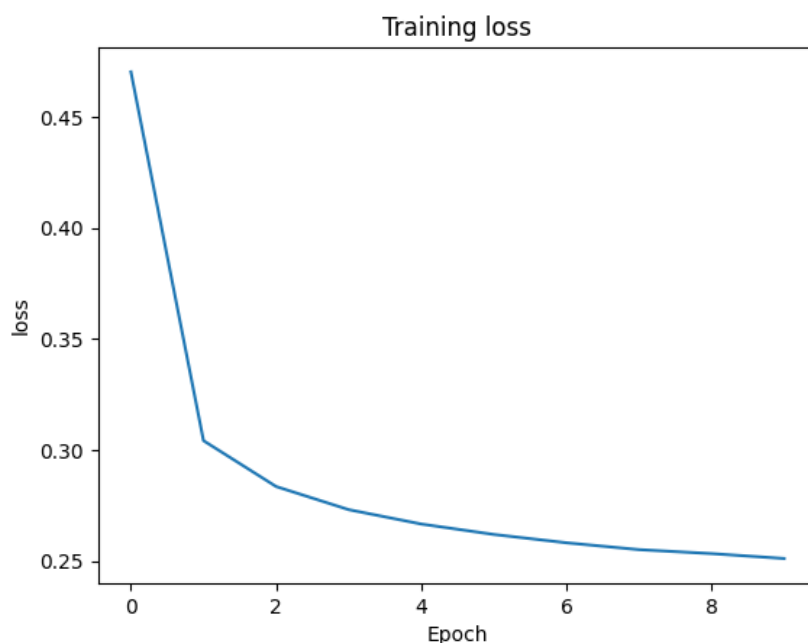
سپس مدل sequential خود را ساخته و به عنوان لایه ورودی، یک آرایه ای با طول تعداد پیکسل های تصاویر آموزشی به مدل داده و به عنوان لایه آخر، یک لایه کاملاً متصل به تعداد کلاس های موجود در داده های آموزشی میسازیم. خلاصه ای از مدل ساخته شده به صورت

زیر میباشد:

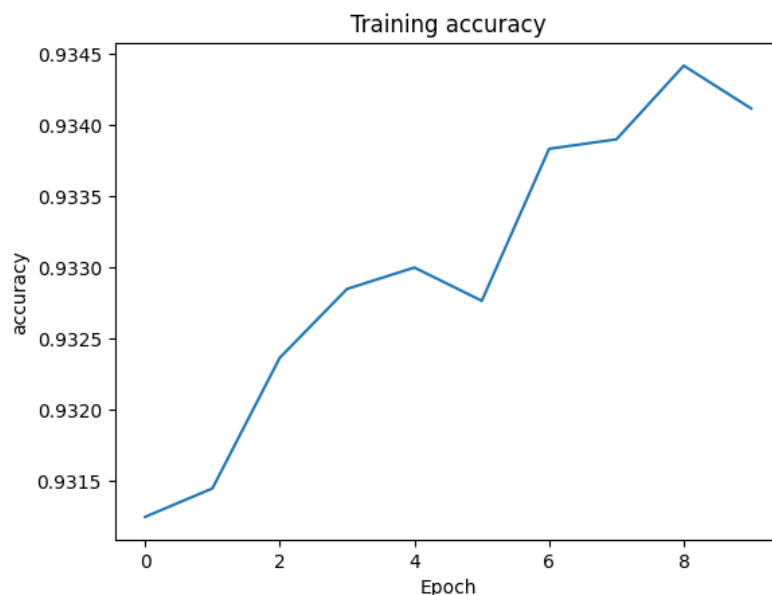
Model: "sequential_1"

Layer (type)	Output Shape	Param #
flatten_9 (Flatten)	(None, 784)	0
dense_36 (Dense)	(None, 10)	7850
Total params: 7,850		
Trainable params: 7,850		
Non-trainable params: 0		

پس از ساخت مدل باید آن را آموزش دهیم. برای اینکار ابتدا مدل ساخته شده در مرحله قبل را باید کامپایل کنیم و سپس تابع fit را بر روی داده های آموزشی صدا میزنیم. نمودار تغییرات مقدار loss در حین آموزش به صورت زیر می باشد:



همانطور که مشخص است، کمترین مقدار loss در حدود 0.2 می باشد. نمودار دقت مدل آموزش دیده هم به صورت زیر می باشد:



در اینجا هم حداکثر دقت درستي مدل آموزش دیده در حدود 93 درصد می باشد و در 7 درصد مواقع تشخیص مدل نادرست است.

به منظور پیاده سازی روش functional به مانند قسمت قبل عمل میکنیم اما در قسمت تعریف مدل تفاوت هایی با روش sequential دارد. در این روش برای تعریف مدل، محدودیت کمتری داشته و می توانیم به جای اینکه صرفا لایه ها را به صورت پشت سر هم تعریف کنیم میتوانیم گرافی از لایه ها را تشکیل دهیم. در این سوال ابتدا ورودی را میسازیم که ورودی به صورت $28 \times 28 \times 1$ میباشد. سپس یک لایه کانولوشنی ساخته و به ورودی ساخته شده را به آن می دهیم. در واقع با این کاریک یال از ورودی به لایه مورد نظر ایجاد میکنیم. خروجی به دست آمده را وارد لایه maxPooling کرده و نتیجه به دست آمده را مجددا وارد یک لایه کانولوشنی دیگر میکنیم. همین روند را یک بار دیگر تکرار کرده تا در نهایت خروجی را از یک لایه کاملا متصل با 10 نرون گرفته و به همراه ورودی، مدل نهایی را بسازیم.

پس از ساخت مدل ادامه مراحل به صورت قسمت قبل میباشد. خلاصه مدل ساخته شد هم به صورت زیر است:

Model: "model_8"

Layer (type)	Output Shape	Param #
input_21 (InputLayer)	[(None, 28, 28, 1)]	0
conv2d_17 (Conv2D)	(None, 26, 26, 32)	320
max_pooling2d_16 (MaxPooling2D)	(None, 13, 13, 32)	0
conv2d_18 (Conv2D)	(None, 11, 11, 64)	18496
max_pooling2d_17 (MaxPooling2D)	(None, 5, 5, 64)	0
flatten_11 (Flatten)	(None, 1600)	0
dense_39 (Dense)	(None, 64)	102464
dense_40 (Dense)	(None, 10)	650

=====
Total params: 121,930
Trainable params: 121,930
Non-trainable params: 0

نتایج به دست آمده به صورت زیر می باشد:

