

توضیحات کد: در فایل نوت بوک چندین section گذاشته ام که در اینجا توضیحات آن را شرح میدهم(ضمن اینکه از کدی که استاد در کلاس نشان دادند استفاده کردم)

-1

برای fine-tuning:

Unfreeze block 14: بلاک "block14\_sepconv1" و بلاک های بعد از آن unfreeze شده اند.

Unfreeze block 12: بلاک "block12\_sepconv3" و بلاک های بعد از آن unfreeze شده اند.

Unfreeze block 11: بلاک "block11\_sepconv3" و بلاک های بعد از آن unfreeze شده اند.

Unfreeze block 9: بلاک "block9\_sepconv3" و بلاک های بعد از آن unfreeze شده اند.

-2

Xception دارای لایه های Batch normalization میباشد و طبق راهنمای سایت [keras.io](https://keras.io) لایه های batch normalization هنگام fine-tuning باید به حالت inference اجرا شوند وگرنه اپدیت بر روی وزن های غیرقابل آموزش اعمال میشود و چیزی که مدل از قبل یاد گرفته خراب میشود.

برای اینکار باید از `training=False` استفاده کرد. کد آن هم به صورت زیر استفاده کردم:

```
x = conv_base(inputs, training=False)
```

-3

Feature\_extractor 1: در قسمتی که از data augmentation استفاده نکرده ام تصاویر را فقط یکبار به شبکه conv\_base داده ام و خروجی آن یک تسنور  $2048 * 8 * 8$  میباشد. سپس آن را به یک بردار 131,072 تایی reshape کرده و در همه ایپاک از همین بردار استفاده میشود. این کار را برای 1200 تصویر انجام داده شده. از مزایای آن سرعت بخشیدن به کار شبکه است.

Feature\_extractor 2: کاری که انجام میدهد مانند Feature\_extractor 1 است فقط برخلاف بالا در اینجا conv\_base در حین ساخت مدل آورده شده است چون برای unfreeze کردن در بخش fine-tuning مورد نیاز است چه augmentation داشته باشیم چه نداشته باشیم.

از earlyStop callback استفاده کردم و در ادامه بهترین دقت ها را در جدول زیر گزارش میکنم:

	Test accuracy Without augmentation and dropout	Train accuracy Without augmentation and dropout	Test accuracy With augmentation and dropout	Train accuracy With augmentation and dropout
Random initialization weights	39%	94%	7%	8%
Feature extractor 1	81%	100%	-	-
Feature extractor 2	80%	100%	77%	92%
Fine-tuning: unfreeze block 14	82%	100%	81%	97%
Fine-tuning: unfreeze block 12	83%	100%	83%	98%
Fine-tuning: unfreeze block 11	81%	100%	84%	98%
Fine-tuning: unfreeze block 9	81%	100%	85%	99%

با توجه به نتایج جدول به نظر میرسد Data augmentation و dropout اثر مثبت خود را در fine-tuning نشان داده اند اما در قسمت الف و ب سوال باعث بهبود جواب نشده اند.

نمودار بهترین دقت روی تست:

