

گزارش تمرین دوم پایتون

زهرا نیازی

| اطلاعات گزارش | چکیده |
|----------------------|---|
| تاریخ: | هدف از این گزارش، بررسی تاثیر تغییر تعداد لایه های فریز شده در شبکه های pre-trained و استفاده از طبقه بندی متفاوت برای تسک طبقه بندی می باشد. |
| واژگان کلیدی: | |
| Transfer Learning | |
| CNN | |
| Image Classification | |
| Pre-trained Models | |

1-مقدمه

در این گزارش، مدل های مختلف pre-trained روی دیتاست imagenet را به کار می گیریم تا تسک image classification که روی دیتاست dog-vs-cat می باشد را بهتر حل کنیم.

اینجا ما از سه مدل DenseNet و VGG16, ResNet عنوان مدل هایی که از پیش روی دیتاست ۱۰۰۰ کلاسه imagenet آموزش دیده اند برای افزایش دقت classification خود استفاده می کنیم. دیتاست imagenet دیتاست بسیار بزرگی است و مدل هایی که روی آن تعلیم یافته اند، از دقت خوبی برای طبقه بندی تصاویر برخوردارند. از آنجایی که دیتاست dog-vs-cat به مراتب کوچکتر از دیتاست imagenet است، برای رسیدن به دقت بیشتر و جلوگیری از overfitting، می توان از transfer learning استفاده کرد.

بدین شکل که می توانیم یک مدل تعلیم داده شده روی یک دیتاست بزرگ را در نظر بگیریم. این مدل به ازای یک تصویر ورودی فیچرهای موجود در آن را استخراج کرده و در لایه آخر کلاسی که تصویر به آن تعلق دارد را تشخیص می دهد. می توان تمام وزن های این شبکه را فریز کرد، سپس لایه آخر classification را حذف نمود و به جای آن، وزن های یک لایه FC را طوری تعلیم داد که بتواند کلاس های جدیدی که مطلوب تسک جدید است را تشخیص دهد.

همچنین اگر تفاوت هایی میان دیتاست جدید با imagenet وجود داشته باشد، برای افزایش قدرت شبکه در تشخیص کلاس های مطلوب می توان تعدادی از لایه های مدل را تعلیم داد. به این شکل که لایه های اولیه، فیچرهای کلی و ابتدایی را

استخراج می کنند، و هرچه عمیق تر شویم فیچرهای تخصصی تر تشخیص داده می شوند. در مرحله بعد به جای استفاده از یک لایه fully connected برای لایه آخر، از یک Random Forest Classifier برای مرحله آخر طبقه بندی استفاده می کنیم و دقت این دو را مقایسه می کنیم.

2-بررسی مدل ها

2-1-مدل VGG16

این مدل با حذف لایه classification انتهایی دارای ۱۳ لایه convolutional و تعداد وزن های آن نیز به شکل زیر می باشد.

Total params: 14,714,688

Trainable params: 14,714,688

Non-trainable params: 0

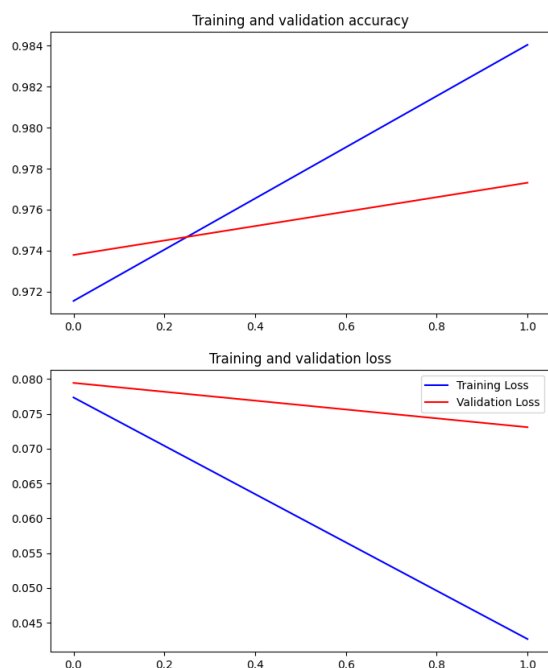
حالت هایی که بررسی خواهیم کرد، حالت هاییست که 10%، 30%، 50%، و 70% وزن های این مدل فریز شده باشند و باقی وزن ها را با دیتاست خود تعلیم داده و سپس طبقه بندی را انجام می دهیم.

2-1-1- فریز کردن 10% وزن ها

تعداد وزن های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 21,153,920

* zahra.niazi2001@gmail.com



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0427

accuracy: 0.9840

val_loss: 0.0731

val_accuracy: 0.9773

و استفاده از Random Forest Classifier به ما دقت زیر را می‌دهد:

Accuracy = 0.959432

از اینجا به بعد مشاهده می‌کنیم که نسبت به حالت قبلی accuracy افزایش و loss کاهش پیدا کرده‌است. اما اینجا در ایپاک دوم مقدار accuracy از validation accuracy بیشتر شده است. این می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که مدل ما دارد داده‌ها را حفظ می‌کند و باید مراقب باشیم. به طور کلی اما دقت به میزانی بالا هست که بتوان نتیجه گرفت این شبکه می‌تواند داده‌های ما را به خوبی طبقه‌بندی کند. همچنین دقت Random Forest Classifier کمتر از دقت لایه‌های اصلی می‌باشد پس استفاده از آن در این حالت مناسب نمی‌باشد.

2-1-3- فریز کردن 50% وزن‌ها

تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

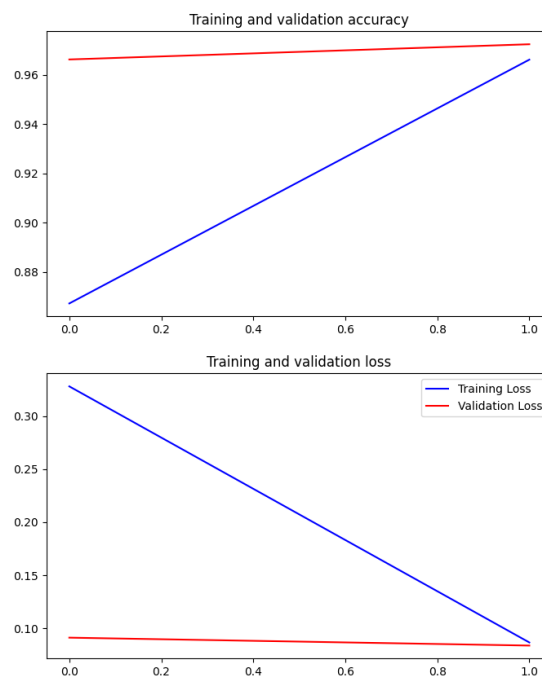
Total params: 14,714,688

Trainable params: 7,079,424

Trainable params: 19,678,592

Non-trainable params: 1,475,328

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ ایپاک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0866

accuracy: 0.9662

val_loss: 0.0837

val_accuracy: 0.9724

و استفاده از Random Forest Classifier به ما دقت زیر را می‌دهد:

Accuracy = 0.9529383

2-1-2- فریز کردن 30% وزن‌ها

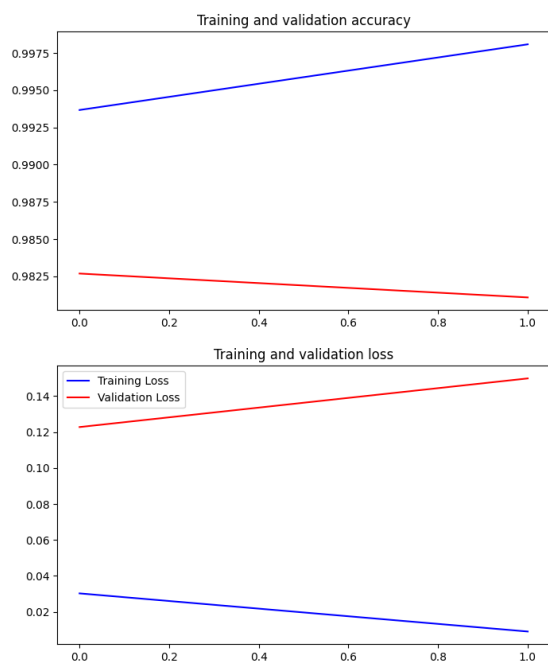
تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 21,153,985

Trainable params: 15,878,529

Non-trainable params: 5,275,456

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ ایپاک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0090

accuracy: 0.9981

val_loss: 0.1498

val_accuracy: 0.9811

ResNet50 مدل 2-2

این مدل با حذف لایه classification انتهایی دارای 175 لایه است و تعداد وزن‌های آن نیز به شکل زیر می‌باشد.

Total params: 23,587,712

Trainable params: 23,534,592

Non-trainable params: 53,120

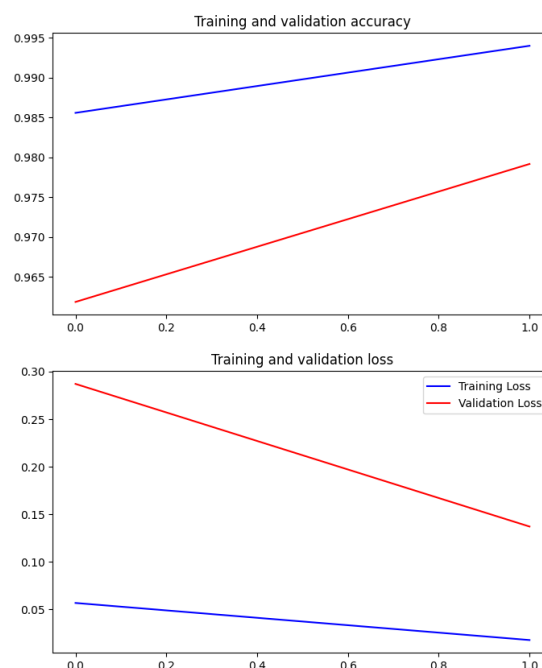
حالت‌هایی که بررسی خواهیم کرد، حالت‌هاییست که 10%، 30%، 50% و 70% وزن‌های این مدل فریز شده باشند و باقی وزن‌ها را با دیتاست خود تعلیم داده و سپس طبقه‌بندی را انجام می‌دهیم.

2-2-1- فریز کردن 10% وزن‌ها

تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Non-trainable params: 7,635,264

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0179

accuracy: 0.9940

val_loss: 0.1372

val_accuracy: 0.9792

و استفاده از Random Forest Classifier به ما دقت زیر را می‌دهد:

Accuracy = 0.936583

2-1-4- فریز کردن 70% وزن‌ها

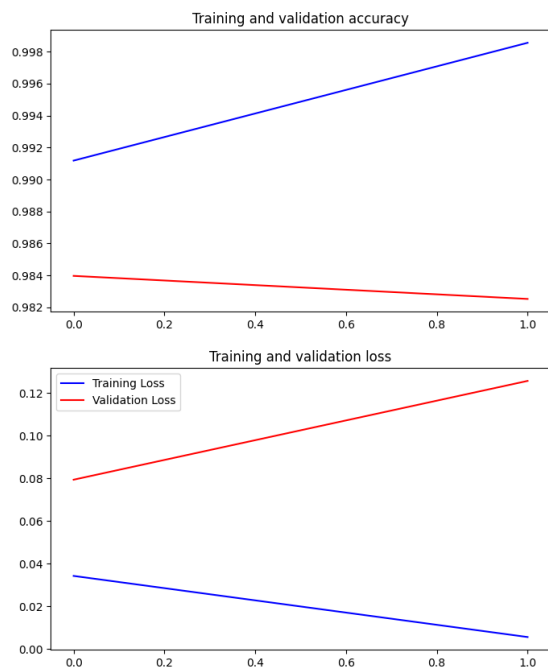
تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 14,714,688

Trainable params: 4,719,616

Non-trainable params: 9,995,072

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0056

accuracy: 0.9986

val_loss: 0.1257

val_accuracy: 0.9825

و استفاده از Random Forest Classifier به ما دقت زیر را می‌دهد:

Accuracy = 0.9765894

اینجا نیز مشاهده می‌کنیم که نسبت به حالت قبلی accuracy افزایش و loss کاهش پیدا کرده‌است اما همچنان مقدار accuracy از validation accuracy بیشتر است. همچنین دقت Random Forest Classifier کمتر از دقت لایه‌های اصلی می‌باشد پس استفاده از آن در این حالت مناسب نمی‌باشد.

2-2-3- فریز کردن 50% وزن‌ها

تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 23,587,712

Trainable params: 12,089,344

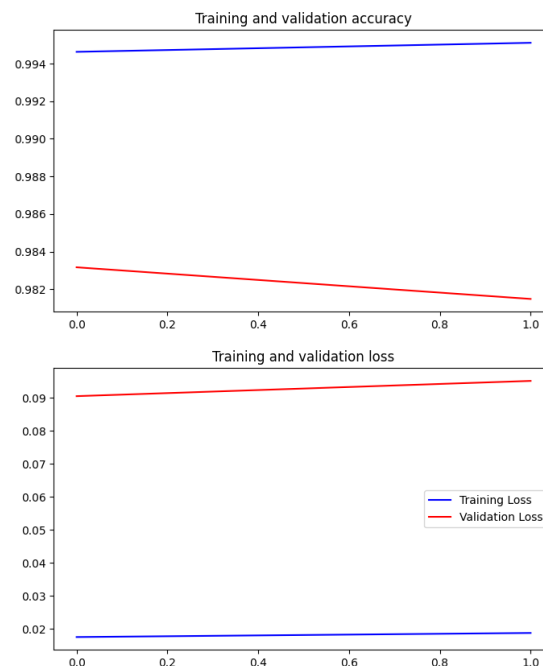
Non-trainable params: 11,498,368

Total params: 23,587,712

Trainable params: 20,569,600

Non-trainable params: 3,018,112

همچنین دقت training و دقت validation برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0187

accuracy: 0.9951

val_loss: 0.0951

val_accuracy: 0.9815

در این مدل نیز از همین ابتدا می‌توان اختلاف جزئی accuracy و validation accuracy را مشاهده کرد.

2-2-2- فریز کردن 30% وزن‌ها

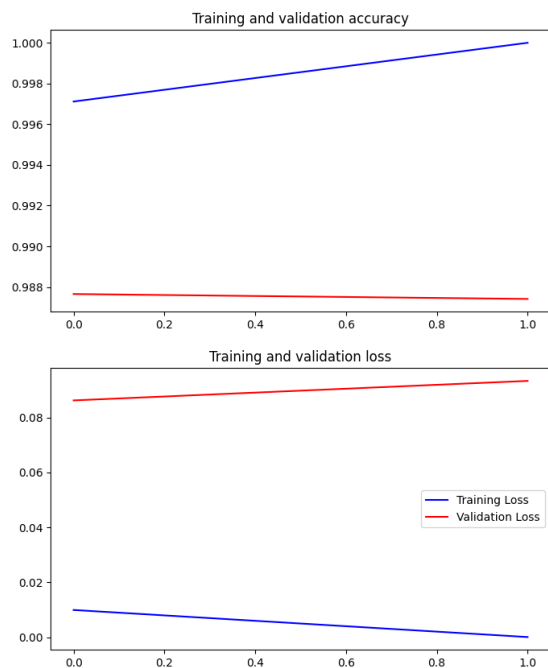
تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 23,587,712

Trainable params: 16,094,720

Non-trainable params: 7,492,992

همچنین دقت training و دقت validation برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 4.9974e-05

accuracy: 1.0000

val_loss: 0.0933

val_accuracy: 0.9874

در اینجا مشاهده می‌کنیم که به accuracy کامل رسیدیم. اما همچنان مقدار accuracy از validation accuracy بیشتر است.

3-2- مدل DenseNet121

این مدل با حذف لایه classification انتهایی دارای 427 لایه است و تعداد وزن‌های آن نیز به شکل زیر می‌باشد.

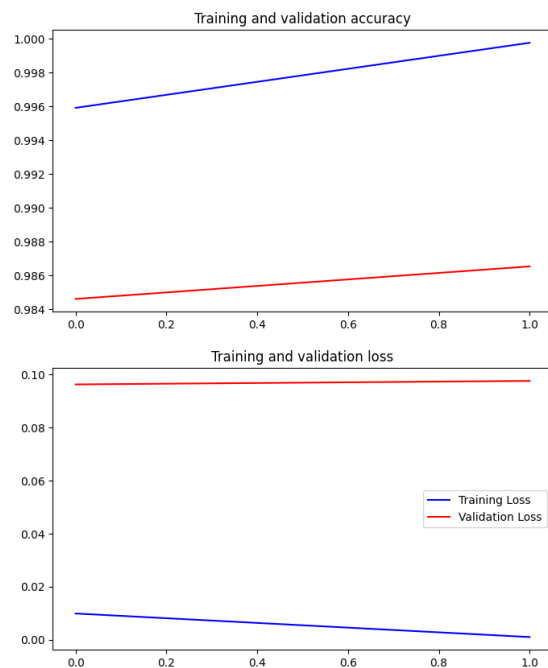
Total params: 7,037,504

Trainable params: 6,953,856

Non-trainable params: 83,648

حالت‌هایی که بررسی خواهیم کرد، حالت‌هاییست که 10%، 30%، 50% و 70% وزن‌های این مدل فریز شده باشند و باقی وزن‌ها را با دیتاست خود تعلیم داده و سپس طبقه‌بندی را انجام می‌دهیم.

همچنین دقت training و دقت validation برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0010

accuracy: 0.9998

val_loss: 0.0977

val_accuracy: 0.9865

4-2-2- فریز کردن 70% وزن‌ها

تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 23,587,712

Trainable params: 7,881,216

Non-trainable params: 15,706,496

همچنین دقت training و دقت validation برای ۲ اپیک به شکل زیر است:

1-3-2- فریز کردن 10% وزن‌ها

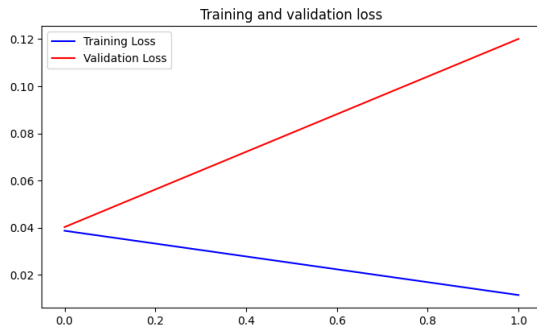
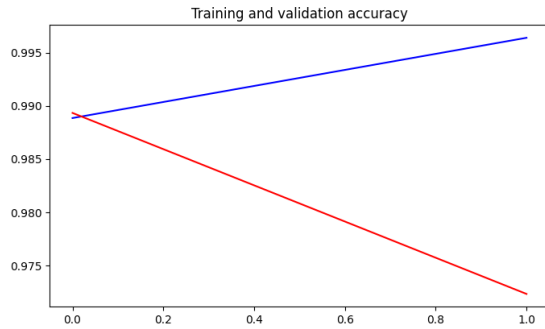
تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 7,037,504

Trainable params: 6,190,400

Non-trainable params: 847,104

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0114

accuracy: 0.9964

val_loss: 0.1201

val_accuracy: 0.9723

و استفاده از Random Forest Classifier به ما دقت زیر را می‌دهد:

Accuracy = 0.98901627

در این حالت مشاهده می‌کنیم که دقت Random Forest Classifier از دقت لایه‌های اصلی بیشتر می‌باشد پس استفاده از آن می‌تواند عملکرد شبکه را بهبود دهد.

3-3-2- فریز کردن 30% وزن‌ها

تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 7,037,504

Trainable params: 3,325,824

Non-trainable params: 3,711,680

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ اپیک به شکل زیر است:

2-3-2- فریز کردن 30% وزن‌ها

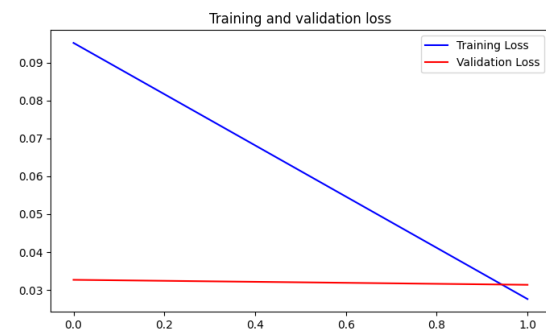
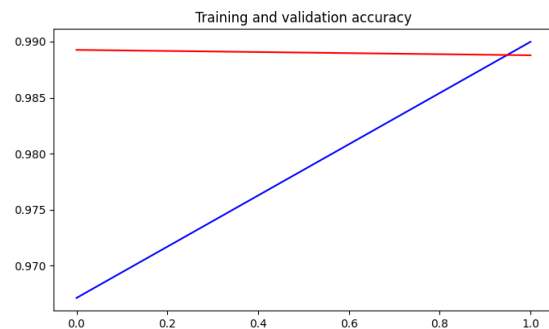
تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 7,037,504

Trainable params: 4,777,728

Non-trainable params: 2,259,776

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ اپیک به شکل زیر است:



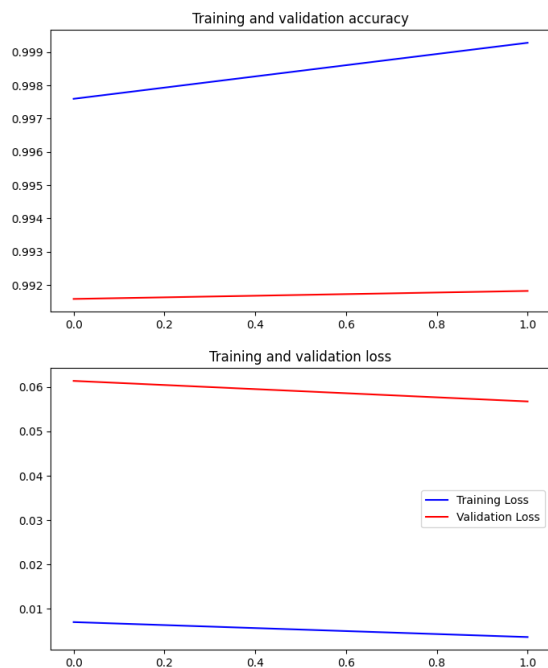
نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0276

accuracy: 0.9900

val_loss: 0.0313

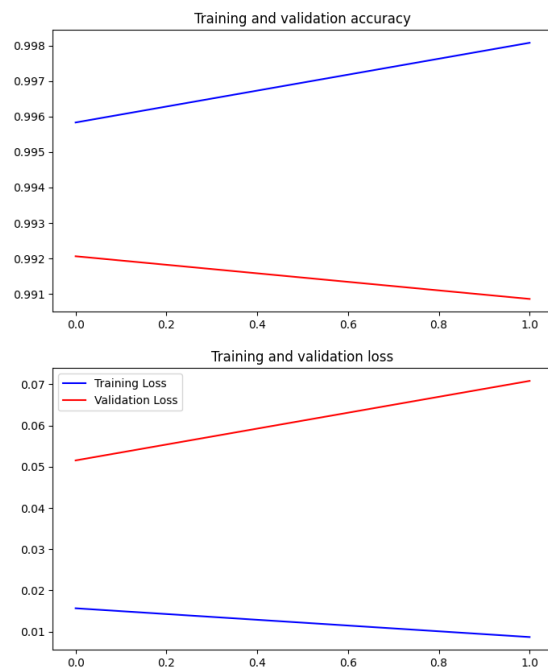
val_accuracy: 0.9888



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0036
accuracy: 0.9993

val_loss: 0.0567
val_accuracy: 0.9918



نتایج به شکل زیر است:

loss: 0.0087
accuracy: 0.9981

val_loss: 0.0708
val_accuracy: 0.9909

4-3-2- فریز کردن 70% وزن‌ها

تعداد وزن‌های قابل تعلیم در این حالت به شکل زیر است:

Total params: 7,037,504

Trainable params: 2,056,448

Non-trainable params: 4,981,056

همچنین دقت training و دقت validation و loss و validation loss برای ۲ اپیک به شکل زیر است: