

تمرین آموزشی برای آزمایشگاه دکتر امینی:

تمرین دوم: شبکه های پیچشی

هدف از این تمرین مقایسه ی عملکرد ساختارهای مبتنی بر MLP و CNN در حل یک تسک طبقه بندی مشابه است. قصد داریم با استفاده از تصاویر موجود در این دادگان و ساختاری مبتنی بر MLP، یک بار عمل طبقه بندی را انجام دهیم. سپس با شبکه ای با تعداد پارامترهای تقریباً مشابه ولی با کمک ساختارهای پیچشی بار دیگر آموزش را تکرار کنیم تا با مزایا و معایب هر کدام از ساختارها آشنا شویم. نمونه ای از تصاویر این دادگان در شکل ۱ قابل مشاهده است.

دادگان : <https://www.kaggle.com/datasets/hasibalmuzdadid/shoe-vs-sandal-vs-boot-dataset-15k-images>

(آ) برای آشنایی بیشتر با دادگان، یک تصویر از هر کلاس را به عنوان نمونه رسم نمایید. سپس ۷۰ درصد نمونه ها را به عنوان آموزشی و ۳۰ درصد باقی مانده را به عنوان نمونه تست جدا کنید.

(ب) یک شبکه MLP طراحی کرده و آن را آموزش دهید (می توانید در طراحی خود از لایه Dropout نیز استفاده نمایید تا از بیش برآزش شدن شبکه جلوگیری کنید). توجه نمایید که در طول آموزش بهترین مدل را ذخیره کنید. سعی کنید که تعداد پارامترهای شبکه ی شما در حدود پارامترهای شبکه ی پیشنهادی شما در قسمت CNN باشد تا بتوانیم مقایسه ی درستی انجام دهیم.

- خطا، دقت، Recall و Precision را گزارش نمایید.
- ماتریس درهم ریختگی را رسم نمایید.
- تعداد پارامترهای شبکه را گزارش کنید.

(ج) **تنسوربرد** ابزاریست که به ما امکان مشاهده ی چگونگی تغییر تابع خسارت در طول زمان و یا نحوه ی تغییر وزن ها را فراهم می کند. با استفاده از این ابزار نمودارهای خسارت و دقت را برای داده های آموزش و تست رسم نمایید.

تنسور برد :

<https://www.tensorflow.org/tensorboard>

(د) در این قسمت یک شبکه متشکل از لایه های کانولوشنی با معماری دلخواه طراحی کنید به نحوی که تعداد پارامترهای آن از پارامترهای شبکه MLP قسمت قبل بیشتر نباشد (می توانید در طراحی خود از لایه ی دراپ اوت یا نرمال سازی دسته ای^۵ نیز استفاده نمایید). هاپر پارامترها را مشابه قسمت قبلی انتخاب کنید. توجه نمایید که در طول آموزش بهترین مدل را ذخیره کنید.

- خسارت، دقت، Recall و Precision را گزارش نمایید.
- ماتریس درهم ریختگی را رسم نمایید.
- تعداد پارامترهای شبکه را گزارش کنید.
- با استفاده از تنسوربرد نمودارهای خطا و دقت را برای داده های آموزش و تست رسم نمایید.

(ه) نتیجه بدست آمده را با نتایج قسمت قبل مقایسه نمایید.

(و) در شبکه CNN بهتر است به جای لایه دراپ‌اوت از دراپ‌اوت بلوکی^۶ استفاده گردد. علت این موضوع را بیان کنید و لایه دراپ‌اوت قسمت (آ) را با این لایه جایگزین کرده و مجدداً شبکه را آموزش دهید.

(ز) در درس با فاکتوریزیشن کرنل‌ها آشنا شدیم (تکنیکی که بر اساس آن به طور مثال یک فیلتر 3×3 به دو فیلتر 1×3 و 3×1 متوالی تبدیل می‌شود).

- معماری شبکه‌ی کانولوشنی خود را به این منظور بروز کنید و مجدداً شبکه را آموزش دهید.
- تعداد پارامترها را با قسمت (آ) مقایسه کنید.
- به طول کلی استفاده از این تکنیک چه مزایایی دارد؟