

پروژه سوم مبانی هوش محاسباتی

مقدمه

در این پروژه قصد داریم با ایجاد مدل شبکه عصبی بر روی دو دیتاست مختلف با چالش‌های ساخت مدلی خوب آشنا شده و سعی در برطرف کردن آنها داشته باشیم، همچنین در ادامه تلاش میکنیم از مدل‌های از پیش آموزش دیده (Pre-trained Models) نیز برای مقایسه عملکردشان با مدلی که ساختیم استفاده کنیم. در انتها نیز سعی میکنیم تا با تصویرسازی وزن‌های لایه‌های کانولوشن (Convolutional Layers) این شبکه‌های آموزش دیده به درک بهتری از یادگیری و نقش آنها در فرآیند آموزش برسیم. به یاد داشته باشید که پس از آموزش هر کدام از مدل‌های فاز اول و دوم نمودار روندی که دقت مدل‌تان بر روی دیتای Train و Validation طی می‌کند را ترسیم کنید.

۱ فاز اول

در این بخش از شما میخواهیم تا بعد از Load کردن و بررسی دیتاست [Cifar-10](#) یک مدل که حداقل شامل لایه‌های Convolution و Fully Connected باشد ایجاد کنید تا بتواند به دقت و عملکردی خوب بر روی داده‌های Train، Validation و Test برسد (اضافه کردن لایه‌های دیگر و راهکارهایی برای افزایش دقت و عبور از چالش‌ها با دانستن نحوه کاربرد و کارکردشان مجاز می‌باشد).

۲ فاز دوم

در این فاز از شما میخواهیم تا پس از آشنا شدن دیتاست [The Oxford-IIIT Pet](#) مدلی که در فاز قبل طراحی کرده‌اید را با ایجاد تغییراتی برای این دیتاست نیز اجرا کنید. سپس از Data Augmentation برای بهبود عملکرد مدل خود استفاده کرده و برای یک نمونه از تصاویر دیتاست تغییراتی که بر روی عکس‌ها ایجاد کرده‌اید را Visual کنید. مدل شما نباید Overfit یا Underfit شده باشد، بنابراین بکوشید دقت مدل خود را برای تمامی بخش‌های داده افزایش و به حد مطلوبی برسانید.

۳ فاز سوم

در این بخش از شما میخواهیم از سه مدل ResNet18، MobileNetV2 و GoogLeNet برای Transfer Learning و آموزش مجدد بر روی دیتاست [The Oxford-IIIT Pet](#) استفاده کنید (اگر با Tensorflow برنامه‌نویسی می‌کنید به جای مدل ResNet18 از مدل ResNet50 و به جای GoogLeNet از InceptionV3 استفاده کنید). سپس دقت هر کدام از مدل‌ها را برای بخش‌های داده عنوان و مقایسه‌ای بین نتایج مدل‌ها داشته باشید. دقت کنید برای اینکار نیاز است تغییراتی در ساختار مدل‌ها ایجاد کنید.

- به تعداد کلاس‌های دیتاست توجه کنید و لایه آخر هر مدل را مطابق با آن ویرایش کنید.
- با فریز (Freeze) کردن لایه‌ها روند آموزش مجدد مدل‌ها را تغییر دهید و بهبودهایی ایجاد کنید.
- تعدادی از تصاویر را به ازای هر کدام از مدل‌ها با لیبل واقعی و پیش‌بینی شده آنها Visual کنید.

- به ازای دو تصویر برای هر کدام از مدل‌ها وزن‌های ۳ یا ۴ لایه Convolution را ترسیم کرده و نتایج به دست آمده را در داکيومنت خود توضیح دهید و تحلیل کنید. لینک‌های کمکی برای این بخش: با [Tensorflow](#) و با [Pytorch](#)

نکات و توضیحات تکمیلی

- برای انجام پروژه می‌توانید از Pytorch یا Tensorflow استفاده کنید. هر دو دیتاست در بین دیتاست‌های این دو Framework موجود می‌باشد. همچنین می‌توانید مدل‌ها را به راحتی با استفاده از آنها Load کنید.
- از آنجا که آموزش یک مدل پردازش زیادی دارد از GPU برای فرآیند آموزش مدل خود استفاده کنید. از این جهت توصیه می‌شود که از گوگل کولب (Google Colaboratory) یا Kaggle Notebook برای اجرای کد خود استفاده کرده با اینکار نیازی به دانلود دیتاست بر روی سیستم‌تان ندارید.
- می‌توانید برای اینکه تصور بهتری از آنچه مدل شما انجام می‌دهد داشته باشید وزن‌های لایه‌های Convolution مدل‌های خود را نیز ترسیم کرده و بررسی کنید.
- برای طراحی مدل‌تان می‌توانید از مدل‌هایی که از قبل در مقالات طراحی شده‌اند نیز استفاده کنید اما توصیه می‌شود که اینکار رو خودتان انجام دهید تا با اصول طراحی مدل آشنا شوید همچنین این اصول در روند تحویل پروژه شما سوال خواهد شد و باید تسلط کامل داشته باشید.
- در صورتی که مدل‌تان به سمت Overfit یا Underfit شدن پیش رفت از ادامه فرآیند آموزش خودداری کنید و سعی کنید کدتان را اصلاح کنید سپس آموزش را دوباره آغاز کنید. می‌توانید از تکنیک Early Stopping هم برای جلوگیری از ادامه آموزش مدل در هنگام Overfit شدن مدل‌تان استفاده کنید.
- قبل از شروع به انجام پروژه حتماً ویدئو توضیحی که برایتان در کنار پروژه قرار داده شده است را مشاهده کنید.
- انجام پروژه می‌تواند در قالب گروه‌های دو نفره و یا به صورت انفرادی صورت گیرد.
- علاوه بر سورس کد پروژه، فایل مستندات نیز باید آپلود شود.
- در فایل مستندات پروژه نام هر دو عضو گروه را ذکر کنید و آپلود فایل‌ها همین که توسط یکی از اعضای گروه انجام شود کافی است.
- هر گونه شباهت نامتعارف بین کد شما و کد سایر گروه‌ها و یا کدهای موجود بر روی اینترنت تقلب محسوب می‌شود و نمره‌ای برای این پروژه دریافت نخواهید کرد.
- در صورت نوشتن داکيومنت تمیز (برای مثال با \LaTeX) نمره اضافه برای شما در نظر گرفته خواهد شد.
- در صورتی که خودتان یک مدل خوب طراحی کنید که عملکردی مطلوب بر روی بخش‌های مختلف دیتاست The Oxford-IIIT Pet داشته باشد نمره اضافه به شما تعلق خواهد گرفت. این می‌تواند با خلاقیت و استفاده بامعنا و درست از مفاهیم درس رخ دهد.
- فایل شامل سورس کد پروژه و مستندات را در قالب فایل zip و با نام شماره دانشجویی خود ذخیره و ارسال نمایید.
- در صورت داشتن هرگونه سوال می‌توانید با [MohannaAnsari](#)، [kourosh_hsz](#) و یا [MohMollaei](#) در ارتباط باشید و یا در گروه درسی مطرح نمایید.