

تمرین دوم - شبکه عصبی

زمان تحویل : ۱۴۰۰/۵/۱۵

هدف از این تمرین پیاده سازی شبکه عصبی پرسپترون چند لایه برای دسته بندی مجموعه دادگان cifar10 است.

نکات پیاده سازی

۱- مدل شبکه عصبی از تعدادی لایه تشکیل میشود که تعداد لایه ها و تعداد نورون های هر لایه با توجه به معماری شبکه مشخص خواهد شد.

۲- مدل رامیتوانید به کمک کتابخانه های مرتبط مانند کراس و یا پایتورچ پیاده سازی کنید.

۳- توجه شود که بخش train این دستاست به ۵ بچ تقسیم شده است که برای تعیین هایپرپارامترها تنها از یک بچ استفاده شود و در نهایت که تمامی هایپرپارامترها تعیین شد برای ارزیابی مدل لازم است تا هر ۵ تا بچ بر روی مدل آموزش داده شود و در نهایت بخش مربوط به داده های تست مورد ارزیابی قرار گیرد.

اجرا و بررسی مدل بر روی داده ها

پس از طراحی مدل شبکه عصبی، با استفاده از مجموعه دادگانی که در اختیار دارید؛ موارد زیر را نیز پیاده سازی کرده و نتایج را مورد بررسی و مطالعه قرار دهید. قسمت پیاده سازی این موارد بایستی در قالب کد ارائه و قابل اجرا باشد و قسمت های نظری شامل دلیل، بررسی نتایج و تحلیلها را در گزارش به تفکیک و تفصیل آورده شود.

۱- مجموعه داده موجود را بررسی کرده و شرح دهید که چه روشهای پیش پردازش داده قبل از ارائه به مدل، مورد نیاز و یا کمک کننده است. در صورت وجود مواردی دلیل را ذکر کرده و پیش پردازش داده ها را در قالب کد انجام دهید. در صورت عدم نیاز به چنین مواردی، شرح دهید که چه نکاتی را مورد بررسی قرار داده اید تا از بی نیازی به این مرحله اطمینان حاصل شود (بخش پیش پردازش داده امتیازی میباشد)

۲- مجموعه داده را برای فاز آموزش، ارزیابی و آزمون آماده کنید. برای این منظور بررسی کنید کدام یک از روشهای ایستا و پویا نظیر fold-k و ... برای این مجموعه داده و مدل مناسب است و دلیل خود را ذکر کنید.

۳- در این بخش معماری و پارامترهای بهینه برای این مجموعه داده را در طی مراحل زیر مورد بررسی و ارائه دهید. در حین بررسی نتایج را در قالب نمودار و جدول نمایش داده و روال کار خود را شرح دهید. به این منظور مراحل زیر را اجرا کنید:

- ابتدا برای یک مدل تک لایه تعداد نورون های مختلف را تست کنید و بررسی کنید که کاهش و افزایش آنها چه تاثیری بر عملکرد مدل دارد و در نهایت بهترین تعداد نورون را انتخاب کنید.
- در مرحله بعد توابع فعالسازی را تغییر دهید و سرعت و دقت آنها را باهم مقایسه کنید.

- سپس نرخ یادگیری را با اکتیمایزهای متفاوت بررسی کنید و آنها را باهم مقایسه کرده و در نهایت بهترین آنها را انتخاب کنید.
- تعداد لایه ها را تغییر بدهید و اثر افزایش لایه ها را بررسی کنید و در نهایت بهترین تعداد لایه را انتخاب کنید.
- با روش آزمون و خطا نیز بهترین تعداد epoch و بهترین مقدار batch size را نیز بدست آورید.

۴- پس از انتخاب معماری و پارامترهای بهینه، مدل نهایی آموزش داده شده با داده های آموزش را ذخیره کرده و دقت اکتسابی نهایی با داده های آزمون را گزارش دهید. در این مرحله به موارد جلوگیری از بروز پدیده های **overfitting** و **underfitting** دقت کرده و راهکارهای جلوگیری و یا دلایل بروز آن ها را نیز مورد بررسی و انجام قرار دهید. در نهایت دقت نهایی اکتسابی خود را با بهترین دقت اکتسابی اعلام شده تاکنون از سوی مراجع رسمی مجموعه دادگان مقایسه کرده و دلیل موفقیت نسبی و یا عدم موفقیت مدل حاضر را شرح دهید. چنانچه راهکاری برای بهبود دقت در نظر دارید، ارائه دهید.

لازم به ذکر است که برای ارزیابی مدل **confusion matrix** را نیز رسم کنید ضمن اینکه برای هر کلاس به صورت جداگانه **Accuracy , precision, recall, F1 Score** را حساب نمایید.

برای انجام و ارسال پروژه به نکات زیر دقت نمایید:

- * پیاده سازی این پروژه را به زبان پایتون انجام دهید.
- * برای قطعه کدهای خود کامنت قرار دهید.
- * هر سه مولفه پیاده سازی شبکه، بررسی شبکه بر روی مجموعه داده و نتایج و گزارش دارای مولفه امتیازدهی بوده و حائز اهمیت است.
- * گزارش ارسالی، باید شامل توضیحات و نحوه پیاده سازی مدل و دلیل، توضیحات و تفاسیر مربوط به هر مرحله از اجرا مدل بر روی مجموعه داده و تحلیلهای مربوط به نتیجه اکتسابی مدل بهینه باشد.

لطفا به ایمیل aimedic.internship@gmail.com ارسال بفرمایید.

تمامی فایل ها را در یک فایل زیپ با عنوان **project2_YourName** قرار دهید.

موضوع ایمیل **project2** باشد و نام و نام خانوادگی خود را به فارسی در ایمیل ذکر کنید.