

درس بازشناسایی آماری الگو (PRML)

تمرین (سری چهارم)

مهلت تحویل:

هدف: می‌خواهیم مباحث طرح شده در Lecture 2 را در این سری تمرین مرور کنیم. در این تمرین به طبقه‌بندی سیگنال‌های EEG از افراد هنگام مشاهده تصاویر می‌پردازیم.

معرفی مجموعه داده: هر تصویر توسط ۶ فرد، مشاهده شده و سیگنال‌های EEG آن در ۱۲۸ کانال در مدت ۵۰۰ میلی ثانیه ضبط شده است. تعداد کل تصاویری که افراد برای هر کلاس مشاهده کرده‌اند، ۵۰ تصویر بوده است. در فایل split این تصاویر به ۶ روش با نسبت ۸۰، ۲۰، ۲۰ به ترتیب به آموزش، اعتبارسنجی و ارزیابی گروه‌بندی شده که می‌توانید به دلخواه یکی از این گروه‌بندی‌ها را انتخاب و استفاده کنید.

برای هر سیگنال EEG در مجموعه داده انتخابی، به نام تصویر مشاهده شده، شماره فرد مشاهده‌گر و برچسب تصویر مشاهده شده دسترسی دارید. Dataloader برای سیگنال EEG، آماده شده که در آن سیگنال از بازه ۲۰ تا ۴۶۰ میلی ثانیه انتخاب شده است. کافی است مسیر فایل مجموعه داده و فایل split را در آن قرار دهید و سیگنال‌های با طول ۴۴۰ میلی ثانیه در ۱۲۸ کانال به همراه برچسب کلاس و شماره شخص مشاهده‌گر و ... در اختیار داشته باشید. در شکل زیر نمونه‌های تصاویر دو کلاس 'Airliner' و 'Fish' مشاهده می‌شود.



شکل ۱- نمونه‌ای از تصاویر مجموعه داده

از یک بلوک استخراج ویژگی (یک یا چند لایه LSTM) برای استخراج بردار ویژگی از سیگنال‌های EEG استفاده کنید و با یک بلوک طبقه بندی (شامل یک یا چند لایه FC باشد)، طبقه بندی مسئله دو کلاسی را انجام دهید. بردار ویژگی که به عنوان خروجی بلوک استخراج ویژگی و ورودی بلوک طبقه بندی استفاده می‌شود، باید آخرین state در خروجی LSTM باشد.

الف) یک شبکه با ساختار بیان شده طراحی کنید که سیگنال‌های EEG که توسط Dataloader آماده شده است را بخواند و آن را در دو دسته Airliner و Fish مبتنی بر تابع هزینه Cross Entropy طبقه‌بندی کند. ساختار شبکه را با جزئیات کامل در یک جدول معرفی و تعداد وزن‌های شبکه را گزارش کنید.

ب-به ازای بهینه‌سازهای Adam و SGD:

ب-۱- نمودار تابع هزینه بر حسب تعداد Epoch را در داده‌های آموزش و اعتبارسنجی نشان دهید.

ب-۲- دقت طبقه‌بندی را برای داده‌های ارزیابی گزارش کنید و ماتریس سردرگمی را نیز نشان دهید.

ب-۳- وجود Dropout در ساختار شبکه چه تاثیری بر کارایی آن دارد؟

م. ازوجی