

شناسایی الگو

پروژه سری سوم

مقدمه

در سال های اخیر شبکه های عصبی و به خصوص شبکه های عمیق مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته. این ابزار قدرتمند در حوزه های مختلفی از قبیل پردازش تصویر و پردازش متن کاربرد های بیشماری داشته است. برای مثال از شبکه های عصبی همگشتی (CNN^1) اکثرا برای پردازش تصویر استفاده می شود که این حوزه نیز خود به زیر مساله های کوچک تر از قبیل دسته بندی، تشخیص اشیا و ... تقسیم میشود. در این پروژه می خواهیم از دو معماری پرسپترون چند لایه و CNN برای استخراج ویژگی و دسته بندی یک مجموعه داده تصاویر استفاده کنیم.

شرح پروژه

*** توجه داشته باشید که در این پروژه باید از فریم ورک Pytorch استفاده شود.

قسمت اول

در این قسمت تنها نیاز است که ویدیو ای که همراه این تمرین قرار داده شده است بررسی شود. این ویدیو به توضیحات پروژه می پردازد و در ادامه به آموزش فریمورک Pytorch و دسته بندی مجموعه دادگان MNIST با استفاده از این فریمورک می پردازد.

قسمت دوم

در این قسمت ابتدا از [این لینک](#) یک مجموعه داده را به صورت دلخواه انتخاب کنید. توصیه می شود که از مجموعه داده های ساده مانند CIFAR10 استفاده کنید. در ادامه در مورد مجموعه داده انتخابی خود توضیح دهید و مواردی از قبیل تعداد نمونه، کلاس ها و ... را شرح دهید. (استفاده از MNIST مجاز نمی باشد).

¹ Convolutional neural network

قسمت سوم

در این قسمت یک دسته بند ساده با معماری MLP با بیش از یک لایه مخفی برای مجموعه داده انتخابی خود طراحی کنید و آن را آموزش دهید.

قسمت چهارم

در این قسمت به جای استفاده از معماری MLP^۲، یک CNN ساده را طراحی کنید. برای اینکار بعد از قرار دادن چند لایه کانولوشنی و استفاده از stride و pooling برای down-sampling، نقشه ویژگی های بدست آمده را تخت^۳ کنید و با استفاده از یک لایه تمام متصل دسته بندی را انجام دهید.
برای این قسمت می توانید از [این لینک](#) استفاده کنید.

قسمت پنجم

در این قسمت هدف بررسی تاثیر Batch-Normalization و Dropout می باشد. در شبکه خود از Batch-normalization و Dropout استفاده کنید و نتیجه را با قسمت قبل مقایسه کنید.

قسمت ششم (امتیازی):

در این قسمت هدف اشنایی با transfer learning و پیاده سازی یک طبقه بند ساده با استفاده از این روش می باشد.

الف) مزایای استفاده از transfer learning را توضیح دهید.

² Multi-Layer Perceptron

³ flat

ب) در صورتی که مجموعه داده کوچک باشد یا بزرگ باشد و یا مجموعه داده فعلی به مجموعه داده مدل اولیه شباهت زیادی داشته باشد و یا شباهتی کمی داشته باشد چه کاری باید انجام داد. (هر کدام از ۴ حالت ذکر شده را تحلیل کنید).

ج) ابتدا یک مجموعه داده به دلخواه خود برای دسته‌بندی انتخاب کنید. (می‌توانید از [این لینک](#) استفاده کنید). در ادامه به دلخواه خود یکی از مدل‌های [این لینک](#) را به عنوان مدل اولیه انتخاب کنید. سپس مدل اولیه خود را به صورتی تغییر دهید که برای دسته‌بندی مجموعه داده جدید مناسب باشد. در انتها با freeze کردن تعداد لایه‌های مناسب مدل خود را آموزش دهید و نتایج را گزارش کنید.

نکات آموزش و ارزیابی

برای آموزش مدل در تمامی قسمت‌ها مشخص کنید که از چه بهینه‌ساز و تابع خطایی استفاده می‌کنید. همچنین دلیلی انتخاب خود برای تابع خطا را بیان کنید.

برای قسمت چهارم و پنجم از حداقل یک روش data augmentation از [این لینک](#) استفاده کنید.

پس از آموزش مدل، عملکرد مدل باید روی داده‌های آزمون محاسبه شود. برای قسمت‌های چهارم و پنجم مقادیر زیر را محاسبه و عملکرد آن‌ها را با هم مقایسه کنید.

- خطا^۴
- دقت^۵
- فراخوانی^۶
- معیار f1
- ماتریس درهم‌ریختگی^۷

⁴ loss

⁵ Precision

⁶ recall

⁷ Confusion matrix

نکات تکمیلی

- انجام پروژه به صورت گروهی مجاز نمی باشد.
- گزارش پروژه می بایست شامل توضیح تمام مراحل پیادهسازی و گزارش نتایج حاصل باشد.
- سوالات خود را می توانید در گروه تلگرامی درس از کمک مدرس مربوطه بپرسید و در صورت عدم دسترسی به تلگرام میتوانید از طریق ایمیل زیر مطرح کنید

- پاسخ خود را در یک فایل فشرده که شامل نوتبوک (.ipynb) و فایل گزارش پروژه (PDF) است، به فرمت زیر در سامانه lms ارسال کنید:

PJ3_YourStudentID_YourName.zip