

تمرین چهارم

هدف: آشنایی با شبکه‌های عصبی کانولوشنی.

کد: کد این فعالیت را به زبان پایتون و با استفاده از چارچوب کاری تنسورفلو^۲ بنویسید.

گزارش: ملاک اصلی انجام فعالیت گزارش آن است و ارسال کد بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این فعالیت یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید و در آن برای هر سوال، تصاویر ورودی، تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن را ذکر کنید. سعی کنید توضیحات کامل و جامعی تهیه کنید.

تذکر ۱: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

تذکر ۲: مجموعه‌های داده مورد استفاده را به جز در مواردی که صریحاً در صورت سوال ذکر شده باشد، حتماً قبل از استفاده بصورت تصادفی به سه بخش آموزش (۷۰ درصد داده‌ها)، آزمون (۲۰ درصد داده‌ها) و اعتبارسنجی (۱۰ درصد داده‌ها) تقسیم نمایید.

تذکر ۳: مدل‌های تخمین گر را بر اساس معیار میانگین مربعات خطا و مدل‌های دسته‌بند را براساس دقت و ماتریس درهم‌ریختگی ارزیابی نمایید.

راهنمایی: در صورت نیاز میتوانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس‌یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.

E-mail: ann.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW۰۴.zip تا تاریخ ۱۴۰۱/۰۲/۲۳ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم عملکرد شبکه‌های عصبی کانولوشنی را در دسته‌بندی تصاویر مورد بررسی قرار دهیم. مجموعه‌داده مورد استفاده در این تمرین شامل تصاویر برگ گیاه لوبیا است. این داده‌ها در سه کلاس شامل دو کلاس برای گیاهان مبتلا به دو بیماری شایع در این گیاه و یک کلاس برای گیاهان سالم دسته‌بندی و برچسب‌دهی شده‌اند. داده‌های موجود و اطلاعات تکمیلی در خصوص این مجموعه‌داده را می‌توانید از طریق لینک زیر مشاهده نمایید.

<https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/beans>

برای انجام این تمرین به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- ساختار شبکه‌های LeNet^۵ و Inception V۳^۱ را مطالعه کرده و در فایل گزارش خود بطور کامل توضیح دهید. مزایای شبکه Inception نسبت به شبکه LeNet را توضیح دهید.
- ۲- با استفاده از مدل Sequential در تنسورفلو، شبکه LeNet^۵ را پیاده‌سازی نموده و روی مجموعه‌داده مورد نظر آموزش دهید. در آموزش این شبکه به سوالات زیر پاسخ دهید.

^۱ <https://paperswithcode.com/method/inception-v۳>

- تاثیر استفاده از منظم‌سازی‌های L_1 ، L_2 و Dropout را روی هر یک از لایه‌های کانولوشنی مورد بررسی قرار دهید. برای این کار یک بار شبکه را بدون منظم‌سازی و یک‌بار با در نظر گرفتن هر یک از منظم‌سازی‌های فوق به تنهایی روی لایه‌های کانولوشنی آموزش دهید و تاثیر هر یک از این منظم‌سازی‌ها را بر فرایند آموزش شبکه توضیح دهید.
 - تاثیر افزایش تعداد کرنل‌ها در هر لایه کانولوشنی را روی عملکرد کلی مدل بررسی نمایید. برای این کار حداقل سه مقدار مختلف برای تعداد کرنل‌ها در نظر گرفته و شبکه را با هر یک از این مقادیر بطور جداگانه آموزش دهید.
 - تاثیر افزایش اندازه کرنل‌ها در هر لایه کانولوشنی را روی عملکرد کلی مدل بررسی نمایید. برای این کار حداقل سه مقدار مختلف برای اندازه کرنل‌ها در نظر گرفته و شبکه را با هر یک از این مقادیر بطور جداگانه آموزش دهید.
- ۳- فرایند انتقال یادگیری را بطور کامل در فایل گزارش خود توضیح دهید.
- ۴- یک مدل Inception-v۳ از پیش آموزش دیده را بارگذاری نمایید. سپس مراحل انتقال یادگیری را برای تنظیم دقیق^۳ وزن‌ها روی این شبکه انجام دهید. به سوالات زیر پاسخ دهید.
- تعداد بهینه لایه‌های فریزشده را بیابید. برای این کار از آزمون و خطا استفاده نمایید. در فایل گزارش علاوه بر ذکر نتایج این آزمایشات، تاثیر افزایش تعداد لایه‌های فریزشده در فرایند تنظیم دقیق وزن‌ها را بر عملکرد مدل توضیح دهید.
 - عملکرد این مدل را با عملکرد مدل LeNet که خودتان پیاده‌سازی کرده‌اید مقایسه نمایید. با توجه به نتایج آزمایشات عملکرد کدام یک از مدل‌ها، از نظر دقت دسته‌بندی، سرعت همگرایی و میزان تعمیم‌پذیری بهتر از دیگری است؟ چرا؟

موفق باشید

^۲ Regularization

^۳ Fine-tuning