

تمرین چهارم

هدف: آشنایی با شبکه‌های کانولوشنی.

کد: کد این فعالیت را به زبان پایتون 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 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 ۱۴۰۰/۰۹/۲۶ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم با استفاده از شبکه‌های کانولوشنی، تصاویر غذاهای مختلف را دسته‌بندی نماییم. مجموعه‌داده مورد استفاده در این تمرین، مجموعه‌داده food۱۰۱ است که در بین مجموعه‌داده‌های استاندارد تنسورفلو در دسترس است. برای آشنایی بیشتر با این مجموعه‌داده می‌توانید لینک زیر را مشاهده بفرمایید.

<https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/food۱۰۱>

برای انجام این تمرین به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱- مجموعه‌داده معرفی شده را بارگذاری نموده و چند نمونه از تصاویر موجود در آن را به همراه برچسب هر کدام بصورت تصادفی انتخاب کرده و در فایل گزارش رسم نمایید.

۲- یکی از الگوهای طراحی در شبکه‌های کانولوشنی این است که به جای استفاده از یک لایه کانولوشنی و یک لایه زیرنمونه‌برداری بصورت جفت‌لایه پشت سرهم، تعدادی لایه کانولوشنی با اندازه کرنل خیلی کوچک، پشت سرهم روی تصویر اعمال شده و نتیجه نهایی به یک لایه زیرنمونه‌برداری داده می‌شود. به نظر شما این الگو چه تفاوتی با حالتی که یک لایه کانولوشنی با یک اندازه کرنل بزرگ روی تصویر اعمال شود و خروجی به یک لایه زیرنمونه‌برداری داده شود، دارد؟

۳- یک شبکه کانولوشنی برای دسته‌بندی این تصاویر طراحی کنید. در طراحی این شبکه به نکات زیر دقت بفرمایید.

- ساختار ابتدایی شبکه را به این شکل در نظر بگیرید که بعد از هر لایه کانولوشن، یک لایه زیرنمونه‌برداری^۱ قرار بگیرد. تعداد جفت‌لایه‌های کانولوشن-زیرنمونه‌برداری را از ۳ جفت لایه شروع کرده و یکی یکی به این تعداد اضافه کنید. در هر حالت، شبکه را یک بار بطور کامل آموزش داده و ارزیابی نمایید. نتایج ارزیابی را به ازای تعداد جفت‌لایه‌های مختلف با هم مقایسه و نتایج را بطور کامل در فایل گزارش، ذکر نمایید. افزایش تعداد لایه‌ها چه تاثیری بر عملکرد شبکه می‌گذارد؟ آیا می‌توانیم این تعداد را تا ۵۰۰ افزایش دهیم؟ چرا؟
- شبکه با بهترین عملکرد در آزمایش قبل را انتخاب نموده و تعداد کرنل‌های لایه کانولوشن آن را از ۸ تا ۱۲۸، روی توان‌های ۲، افزایش دهید. عملکرد شبکه را در هر یک از حالات ارزیابی و نتایج را در گزارش ذکر نمایید. افزایش تعداد کرنل‌ها چه تاثیری بر عملکرد مدل دارد؟ آیا می‌توان این تعداد را تا ۳۲۰۰۰ افزایش داد؟ چرا؟
- بهترین ساختار بدست آمده از آزمایشات قبل را در نظر بگیرید. اندازه کرنل‌ها را از ۳ تا ۲۱ روی اعداد فرد افزایش دهید. آزمایشات را تکرار و نتایج را در فایل گزارش ذکر نمایید. افزایش اندازه کرنل چه تاثیری بر عملکرد مدل دارد؟ آیا می‌توان این اندازه را تا ۲۰۱ افزایش داد؟ چرا؟

موفق باشید

^۱ Subsampling