

به نام خدا

تکلیف سوم یادگیری عمیق

نیمسال تحصیلی ۹۹-۰۲

زمان تحویل: ۶ خرداد ساعت ۲۳:۵۹ (در سامانه یکتا)

❖ تشخیص ماسک (Mask Detection) بر روی چهره با شبکه‌های عصبی پیچشی (CNN)

در این تکلیف، هدف طراحی مدلی بر اساس شبکه‌های پیچشی برای حل یک مسئله‌ی دسته‌بندی دو کلاسه است. دیتاستی از تصاویر چهره در اختیار شما قرار داده شده است، که شامل دو گروه تصویر با ماسک (with mask) و بدون ماسک (without mask) است. در این دیتاست در مجموع ۷۵۵۴ تصویر برای هر دو کلاس در نظر گرفته شده است که تعداد ۶۰۴۴ تصویر برای آموزش شبکه و تعداد ۱۵۱۰ تصویر برای ارزیابی شبکه در نظر گرفته شده است. اندازه همه‌ی تصاویر در این دیتاست ۲۲۴\*۲۲۴ می‌باشد. شبکه‌ی طراحی شده باید بتواند تشخیص دهد که تصویر ورودی متعلق به کدام یک از این دو دسته است. در این تکلیف شما موظفید موارد زیر را انجام دهید:

(۱) دسته‌بندی به کمک شبکه‌های پیچشی (CNN)

- برای حل مسئله تشخیص ماسک یک شبکه‌ی عصبی پیچشی طراحی کنید. در ابتدا، معماری شبکه را به دلخواه خود انتخاب کرده و در ادامه آن را طوری تغییر دهید که بالاترین دقت (Accuracy) ممکن حاصل شود. در این تمرین، موارد زیر را انجام داده و نتایج را گزارش نمایید:
- هایپرپارامترهای مناسب برای شبکه را انتخاب کنید؛ همچنین نحوه‌ی بدست آوردن هایپرپارامترها را گزارش کنید.
  - شبکه را آموزش داده و دقت آن روی مجموعه داده‌های آموزشی و ارزیابی را گزارش کنید.
  - از معیارهای Precision، Recall و F-measure برای بررسی عملکرد شبکه بر روی داده‌های آموزشی و ارزیابی استفاده کنید.
  - نمودار خطا در طی فرآیند آموزش و ارزیابی را برای شبکه رسم کنید.
  - از چند مورد از توابع بهینه‌ساز (مانند Adam) که در طول درس با آنها آشنا شده‌اید، برای آموزش شبکه استفاده کرده و تغییرات بدست آمده را گزارش نمایید.

(۲) تست شبکه‌ی پیچشی (CNN)

- دو تصویر از چهره‌ی خود به این صورت که یکی از آنها با ماسک و دیگری بدون ماسک گرفته شده باشد، تهیه کنید. با استفاده از روش‌های Face Detection محل صورت در تصویر را تشخیص دهید (نیازی به پیاده‌سازی الگوریتم تشخیص چهره در تصویر نمی‌باشد. از کتابخانه‌هایی که برای این منظور در پایتون وجود دارد، استفاده کنید).

خروجی این مرحله را به عنوان ورودی شبکه‌ای که خود طراحی کرده‌اید، در نظر بگیرید و خروجی آن را در مورد تشخیص ماسک نشان دهید.

- تعداد ۲۰ تصویر از چهره‌ی افراد شامل ۱۰ تصویر با ماسک و ۱۰ تصویر بدون ماسک را از اینترنت استخراج کرده و خروجی حاصل از اعمال الگوریتم تشخیص چهره بر روی تصاویر را به عنوان ورودی شبکه‌ی خود در نظر گرفته و خروجی آن را نشان دهید.

### ۳) یادگیری انتقالی (Transfer Learning)

به کمک یکی از مدل‌های از پیش آموزش دیده که بعضاً در کتابخانه‌های مورد استفاده شما نظیر کراس موجود است، با بهره‌گیری از یادگیری انتقالی مسئله‌ی تشخیص ماسک را حل نمایید. برای تست شبکه‌ی آموزش دیده از طریق یادگیری انتقالی از روش مطرح شده در بخش ۲ همین تمرین استفاده کرده و خروجی شبکه را به ازای ۲۰ تصویر استخراج شده گزارش کنید در تمامی مراحل لازم است استراتژی آموزش شبکه، فرایند بدست آوردن هایپر پارامترها در شبکه و نتایج آزمایش‌ها در مراحل مختلف را به طور کامل ارائه دهید.

### نکات تکمیلی:

- لینک دسترسی به دیتاست در گوگل درایو:

[https://drive.google.com/drive/folders/1OQmdk3cSeSQi\\_b7Sie8wDyAx9l8vv-SI?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1OQmdk3cSeSQi_b7Sie8wDyAx9l8vv-SI?usp=sharing)

- کد شروع در اختیار شما قرار گرفته است. از داده‌هایی که با عنوان test\_ds در این فایل آماده شده است، به عنوان داده‌ی validation استفاده کنید.
- برای پیاده‌سازی از فریم ورک‌های یادگیری عمیق در پایتون (کراس، تنسورفلو یا پایتورچ) استفاده کنید.
- در صورتی که برای اجرا روی سیستم خود مشکل دارید، می‌توانید از google colab استفاده نمایید و برای افزایش سرعت اجرا، نوع پردازنده را GPU انتخاب کنید. در این صورت، برای استفاده از دیتاست در گوگل درایو خود کافی است گزینه‌ی Add shortcut to Drive را انتخاب کنید.

(۱) حتما پیاده سازی خود را در محیط Jupyter Notebook و در یک فایل ipynb انجام دهید. در نهایت، تکلیف خود را به صورت **یک فایل HW3.ipynb** تحویل دهید.

(۲) نیازی به یک فایل پی دی اف جداگانه برای گزارش بخش پیاده سازی نیست. توضیحات خود را در همان فایل ipynb بنویسید.<sup>۱</sup> توضیحات به فارسی نوشته شوند.

(۳) این تکلیف به صورت **آنلاین نیز تحویل گرفته خواهد شد**. در مورد زمانبندی تحویل بعدا اطلاع رسانی خواهیم کرد.

(۴) در صورت مشاهده تکالیف کپی بین دو دانشجو، به هر دو فرد نمره صفر داده می شود.

(۵) در صورت داشتن هرگونه ابهام یا سوال می توانید با دستیاران آموزشی درس از طریق ایمیل یا گروه تلگرامی درس در ارتباط باشید:

	
<a href="mailto:givkashi@gmail.com">givkashi@gmail.com</a>	محمدحسین گیوکاشی

موفق باشید ☺

---

<sup>۱</sup> با ایجاد یک سلول جدید و تغییر نوع آن از `code` به `markdown`