

تمرین ۱) دیدیم که می‌توان با استفاده از `keras.preprocessing.image.ImageDataGenerator` مستقیماً دیتاست را با `Augmentation` وارد مدل کرد. اگر نیاز باشد تا `Augmentation` بصورت دستی انجام شود (برای داشتن کنترل بیشتر) می‌توان از توابع موجود در

- + [tensorflow.image](#)
- + [tensorflow.keras.preprocessing.image](#)

استفاده کرد و تصاویر مصنوعی را بصورت دستی تولید کرد.

با انتخاب یک تصویر برای هر کدام از ۱۰ کلاس دیتاست CIFAR-10، روی این تصاویر به دلخواه یک عملیات برای `Augmentation` (مانند `Random Rotation`, `Random Crop`, etc) اعمال کرده و تصاویر را با استفاده از `plt.subplot` بصورت جدولی ۴ در ۱۰ نمایش دهید. کد آن را ارسال نمایید.

تمرین ۲) یکی از روش‌های بهبود آموزش شبکه‌های عصبی استفاده از لایه‌ی `Batch Normalization` است که بعد از لایه‌های قابل یادگیری مانند لایه‌ی کانولوشنی یا تماماً متصل قرار داده می‌شود. در Keras این لایه با قرار دادن `model.add(keras.layers.BatchNormalization)` پس از لایه‌ی مد نظر انجام می‌شود.

الف) یک شبکه عصبی کانولوشنی برای طبقه‌بندی دیتاست Fashion-MNIST طراحی و آموزش دهید که در آن از `Batch Normalization` و سایر تکنیک‌های بهبود شبکه‌ی عصبی (`Dropout`, `Lerning Rate Decay`, `Early Stop`, etc) استفاده شده باشد. دقت کنید که هر کدام از تصاویر این دیتاست سیاه و سفید هستند و در ابتدا شکل (28,28) دارند که باید برای قبل از وارد شدن به شبکه به شکل (28,28,1) تبدیل شوند (به آموزش تابع [np.expand\\_dims](#) رجوع شود).

نحوه‌ی خواندن این دیتاست، مشابه خواندن دیتاست CIFAR-10 و بصورت زیر است:

- + `from tensorflow.keras.datasets import fashion_mnist`
- + `(x_train, y_train), (x_test, y_test) = fashion_mnist.load_data()`

ب) یک پوشه تحت عنوان `Model_Weights` داخل `Google Drive` ایجاد کنید. سپس وزن‌های مدل آموزش یافته را در آن ذخیره کنید.

کد تمرین را ارسال نمایید. نیازی به ارسال وزن‌های شبکه‌ی عصبی نمی‌باشد، ولی خاطرنشان می‌شود که کدها در صورت اجرای مجدد باید جواب تقریباً یکسان با جواب ارسالی حاصل کنند.

## تذکرات مربوط به تحویل تکالیف:

۱. تحویل تکلیف بصورت ارسال یک فایل زیپ، حاوی کدهای نوشته شده با عنوان شماره تمرین مربوطه و فایل pdf (اسکن) پاسخ تکالیف دستی است.

۲. عنوان فایل ارسالی بصورت

“Surname\_Name\_Student Number\_HW+Homework Number.zip”

خواهد بود (مثلا نام فایل ارسالی برای تکلیف اول بصورت

“Noshahri\_Ehsan\_123456789\_HW1.zip”

است). این فایل شامل کلیه کدها و پاسخ های مربوط به تمرین خواهد بود.

۳. دریافت جواب تکالیف در موعد مقرر فقط از طریق ایمیل [deeplearning.winter1402.iust@gmail.com](mailto:deeplearning.winter1402.iust@gmail.com) خواهد بود. لطفا عنوان اولین ایمیل را بصورت “پاسخ تمرین نام نام خوانوادگی شماره دانشجویی” (مثلا “پاسخ تمرین احسان نوشهري ۱۲۳۴۵۶۷۸”) ارسال نمایید.

۴. برای سادگی، لطفا پاسخ تمرین دوم به بعد را بصورت ریپلای به اولین ایمیل ارسال نمایید.

۵. کدهای مربوط به تکالیف بایستی در محیط Google Colab یا Jupyter Notebook نوشته شده باشد و بدون ایراد از ابتدا تا انتها اجرا شوند. در صورت استفاده از محیط های دیگر برای نوشتن کد، باید کل کد در یک سلول محیط Google Colab کپی، اجرا و ارسال شوند.

۶. گرفتن ایده و راهنمایی از سایت های اینترنتی و مشورت با سایر دانشجویان بلا مانع است، ولی کدها و پاسخ تمرین باید کاملا توسط خود دانشجو از ابتدا تا انتها نوشته شده باشد.

**تذکر مهم:** در صورت تشخیص کپی بودن یا شباهت بالای کد (یا پاسخ تمرین) یک نفر با سایرین یا با کدهای موجود در سایر مراجع، نمره ی تکلیف دانشجو بار اول صفر، بار دوم با ضریب منفی و بار سوم با صفر شدن نمره ی کلاس حل تمرین اعمال خواهد شد؛ لذا خواهشمند است از هرگونه کپی برداری از پاسخ سایرین جدا خودداری فرمایید.

موفق باشید  
احسان نوشهري