

به نام خدا

دانشگاه صنعتی شریف

دکتر محمدزاده

آزمایشگاه یادگیری و بینایی ماشین

تمرین سری دوم

## تمرین

در این تمرین قصد داریم تا با استفاده از ویژگی های HOG مربوط به تصاویر، یک classifier ترین کنیم و نتایج را بررسی کنیم. با HOG و چگونگی استفاده از آن در آزمایش ۷ به صورت کامل آشنا میشویم و در این تمرین صرفاً میخواهیم از آن برای آموزش یک مدل استفاده کنیم.

## آماده سازی داده

از داده های موجود در این [لینک](#) استفاده خواهیم کرد. در این لینک تعدادی کلاس برای حیوانات مختلف موجود است که پس از دانلود قابل مشاهده میباشد. فایلها را از حالت فشرده خارج کرده و مسیر SRC را انتخاب کنید. در مرحله بعد، ما یک تابع برای خواندن، تغییر اندازه و ذخیره داده ها در لغت نامه شامل تصاویر، برچسب ها (حیوانات)، نام فایل های اصلی و توضیحات تعریف می کنیم. خود تصاویر به صورت آرایه هایی حاوی مقادیر RGB تصاویر ذخیره می شوند. لغت نامه با استفاده از joblib در یک فایل pickle ذخیره می شود. ساختار داده ها بر اساس آن است که برای مجموعه داده های آزمون در scikit-learn استفاده می شود.

در مرحله بعد، ما باید داده های خود را به یک مجموعه test و یک مجموعه train تقسیم کنیم. از تابع train\_test\_split از scikit-learn به نحوی استفاده کنید که از هر کلاس ۸۰ درصد داده ها در مجموعه train و ۲۰ درصد در مجموعه test قرار بگیرد. برای اطمینان از تقسیم بندی صحیح داده ها، از تابع plot\_bar برای مشاهده تعداد داده های هر کلاس در مجموعه های train و test استفاده کنید. (تابع plot\_bar به صورت آماده هست و صرفاً کافی است داده های تقسیم بندی شده را با این تابع نوشته شده نمایش دهید).

## پردازش

برای تمرین و شهود مسئله سعی کنید که یکی از تصاویر موجود در پوشه ها را انتخاب کنید و با استفاده از تابع hog موجود در ماژول features از پکیج scikit-learn تصویر اصلی و تصویر پس از اعمال hog را نمایش دهید.

هنگام محاسبه HOG، ما یک تغییر را انجام دادیم. ما می توانیم کل مجموعه داده خود را با استفاده از transformer ها تبدیل کنیم. اینها اشیایی هستند که آرایه ای از داده ها را گرفته، هر مورد را تغییر داده و داده های حاصله را برمی گردانند.

در اینجا، ما باید تصاویر رنگی را به مقیاس خاکستری تبدیل کنیم، HOG آنها را محاسبه کرده و در نهایت داده ها را مقیاس بندی کنیم. برای این کار، ما از سه transformer پشت سر هم استفاده می کنیم: RGB2GrayTransformer، StandardScaler و HOGTransformer. نتیجه نهایی یک آرایه با HOG برای هر تصویر در ورودی است.

Scikit-learn دارای transformer های داخلی زیادی است، مانند StandardScaler برای مقیاس بندی ویژگی ها و Binarizer برای ترسیم ویژگی های رشته به ویژگی های عددی. علاوه بر این، کلاس BaseEstimator و TransformerMixin را برای سهولت ساخت ترانسفورماتورهای خود ارائه می دهد.

می توان یک custom transformer را با ارث بردن از این دو کلاس و پیاده سازی متود های \_\_init\_\_ و fit و transform ساخت. همچنین کلاس TransformerMixin متود fit\_transform را فراهم کرده که fit و transform ای را که ما پیاده سازی کرده ایم را ترکیب کرده.

ما در نوتبوک RGB2GrayTransformer و HOGTransformer را تعریف می کنیم. برای سازگاری با scikit learn ورودی های ما هر دوی X و Y هستند حتی اگر Y کاربردی نداشته باشد.

### آموزش (train)

مرحله بعدی آموزش طبقه بند است. در این تمرین از طبقه بند SGDClassifier استفاده میکنیم که در حالت پیش فرض برابر با طبقه SVM است. جزئیات این طبقه بند را در آزمایش ۴ فراخواهیم گرفت.

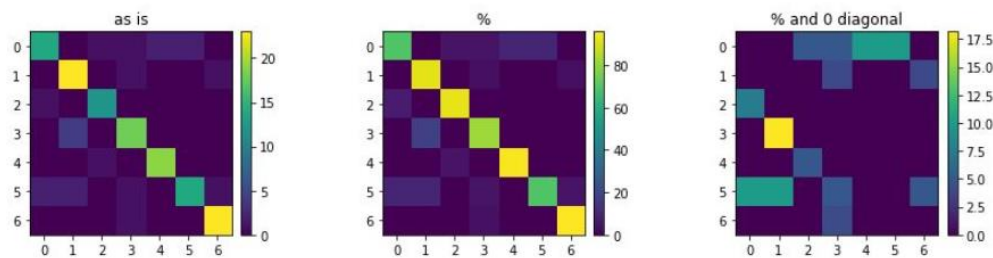
### آزمایش (test)

برای آزمایش طبقه بند SGD آموزش دیده، از مجموعه تست خود استفاده می کنیم. ابتدا، آن را با استفاده از transformer های قبلی تبدیل می کنیم. (از متود transform استفاده شود).

در مرحله بعد ، ما برای مجموعه آزمایش خود پیش بینی می کنیم و نتایج را بررسی می کنیم. چند مورد از پیش بینی ها با y\_test مطابقت دارد؟

## Confusion Matrix

درصد های بالای ۸۰ درصد خوب است ، اما این کل داستان نیست. مثلاً در مورد مثبت های کاذب (False positive) چطور؟ برای درک بیشتر نتایج ، می توان از ماتریس همبستگی استفاده کرد. این جدولی است که در آن هر سطر به یک برچسب و هر ستون به یک پیش بینی مربوط می شود. برای استفاده از confusion\_matrix با استفاده از همین نام در sklearn.metrics میتوانیم به صورت آماده این ماتریس را داشته باشیم. برای نتیجه گیری مناسب ، ما اغلب باید آنچه را که در confusion matrix می بینیم با آنچه در مورد داده ها می دانیم ترکیب کنیم. به عنوان مثال ، ما درصد بالایی از عقاب ها را به عنوان مرغ طبقه بندی می کنیم. به عقاب یا مرغ ایرادی وارد نمی شود ، اما در این مجموعه آنها شبیه یکدیگر هستند. همچنین همه عکسها کاملاً واضح نیستند، شاید بتوانیم روشهای مختلف استخراج ویژگی را بررسی کنیم یا از تصاویر با وضوح بالاتر استفاده کنیم. نمودار های بدست آمده در نوتبوک میتواند به شکل زیر باشند.



تذکر

- تمامی قسمت هایی که با None یا to do پر شده است باید توسط شما کامل شود