باسمه تعالی

پروژه‌ی دوم درس شناسایی الگو – دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر – دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد درس: دکتر مرتضی آنالویی

تدریس‌یاران: سید حسن طباطبایی - سید محمد پورباقری - سید ابوالفضل مهدی‌زاده

*** حداکثر مهلت ارسال: جمعه، ۱۵ بهمن ۱۴۰۰**

==========

آشنایی با یادگیری عمیق[۱] و یادگیری مجمع[۲]

مقدمه

در چند سال اخیر، یادگیری عمیق توجه بسیاری از محققان حوزه‌ی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را جلب کرده‌است. در یادگیری عمیق عمدتا از شبکه‌های عصبی عمیق برای آموزش مدل‌ها استفاده می‌شود. یکی از تفاوت‌های یادگیری عمیق با سایر روش‌های مرسوم در یادگیری ماشین، یادگیری ویژگی‌ها توسط ماشین (شبکه) است. در این پروژه می‌خواهیم ویژگی‌های مجموعه‌ای از عکس‌ها را با استفاده از شبکه‌های عصبی هم‌گشتی[۳] (CNN) استخراج کرده، آن‌ها را به یک رده‌بند مجمع داده و رده‌بندی را انجام دهیم.

شرح پروژه

مجموعه‌ی دادگان[۴] Cat vs Dog از مجموعه‌ی Kaggle را در نظر بگیرید. برای راحتی کار، زیرمجموعه‌ای از این دادگان با حجم قابل قبول در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت. این مجموعه شامل دو کلاس سگ و گربه است.

سپس، یکی از شبکه‌های هم‌گشتی موجود در این لینک[۵] را استفاده کرده و پس از تعداد مناسبی تکرار فرایند تنظیم دقیق[۶]، ویژگی‌های عکس‌های موجود در دادگان را با استفاده از شبکه‌ی انتخاب‌شده به دست آورید. پس

---

[1] Deep Learning
[2] Ensemble Learning
[3] Convolutional Neural Networks
[4] Dataset
[5] https://keras.io/applications/
[6] Fine Tune

از استخراج ویژگی‌ها، بردارهای به‌دست‌آمده را با استفاده از روش PCA به ۱۰ بُعد و با استفاده از روش t-SNE به دو یا سه بعد کاهش دهید. همچنین در این مرحله بردارهای کاهش بعد یافته t-SNE را نمایش دهید.

پس از کاهش ابعاد، یادگیری را با استفاده از رده‌بند AdaBoost پیاده‌شده توسط خودتان و بردارهای کاهش بعد یافته انجام دهید. دقت کنید برای این کار باید دادگان را به دو بخش آموزش[۷] و آزمون[۸] تقسیم کنید. یادگیری روی مجموعه‌ی آموزش صورت گرفته و عملکرد رده‌بند بر روی داده‌های آزمون گزارش شود. رده‌بند مجمع AdaBoost باید کاملا توسط خودتان پیاده‌سازی شود. برای پیاده‌سازی می‌توانید از مقاله‌ی مرجع این رده‌بند استفاده کنید (که در گروه تلگرامی در اختیارتان قرار خواهد گرفت). برای رده‌بند پایه نیز، می‌توانید از یکی از درخت‌های تصمیم‌گیری[۹] موجود در کتابخانه‌های پایتون استفاده کنید. پس از آن ویژگی‌های اصلی (کاهش بعد نیافته) را به یک شبکه‌ی ساده‌ی Fully Connected یا Logistic Regression به انتخاب خودتان داده و همه‌ی نتایج را با هم مقایسه کنید (از لحاظ معیارهای دقت و نمودار ROC).

به طور خلاصه مراحل انجام پروژه به صورت زیر است:

۱- دانلود و پیش‌پردازش دادگان

۲- انتخاب شبکه

۳- ایجاد بردارهای ویژگی عکس‌ها با استفاده از شبکه‌ی انتخاب‌شده

۴- اعمال PCA (۱۰بعد) و t-SNE (۲ یا ۳ بعد) بر روی بردارهای ویژگی و رسم بردارهای t-SNE

۵- آموزش AdaBoost پیاده‌شده توسط خودتان بر روی بردارهای کاهش بعد یافته (هم برای PCA و هم برای t-SNE)

۶- آموزش یک شبکه‌ی Fully Connected یا Logistic Regression به انتخاب خودتان بر روی بردارهای اصلی (بدون کاهش بعد)

[7] Training Set
[8] Test Set
[9] Decision Tree

شیوه‌ی پیاده‌سازی و موارد تحویلی

برای پیاده‌سازی این پروژه از زبان Python استفاده کنید. برای اعمال PCA و t-SNE از Scikit Learn و برای نمایش بردارهای کاهش بعد یافته از matplotlib استفاده کنید. با یک جستجوی ساده در گوگل تمامی این موارد را خواهید یافت.

موارد تحویلی عبارت‌اند از:

- عکس نمایش بردارهای دو و سه بعدی با استفاده از روش t-SNE
- کدهای نوشته شده به طور کامل
- گزارش کامل پروژه شامل نتایج و مقایسه‌ی آنها

گزارش نهایی باید شامل نتایج رده‌بندی با روش‌های مختلف، مقایسه و تحلیل آن‌ها و نمایش بردارهای کاهش بعد یافته باشد. همچنین کد نرم‌افزاری کامل نیز به همراه این گزارش در یک پوشه به فرمت

IUSTPR14001-PRJ2-StudentFullName-StudentNumber

قرار گرفته و به صورت زیپ‌شده به ایمیل درس به آدرس iustpr.14001@gmail.com حداکثر تا پایان مهلت پروژه‌ی دوم ارسال شود. توجه کنید که فقط پروژه‌های تحویلی به این ایمیل ارسال شود و از ارسال ایمیل‌های دیگر مانند سؤال و رفع اشکال به این آدرس خودداری کنید. در روز تحویل، گزارش و کدهای ارسالی، توسط دانشجو کاملاً شرح داده و اجرا می‌شود. برای سهولت کار، پیشنهاد می‌شود کدها، نمودارها و گزارش کامل خود را در قالب یک دفترچه ژوپیتر ارائه نمایید. لازم به یادآوری است که در این صورت نیز، حتماً باید دفترچه ژوپیتر شامل گزارش و تحلیل نتایج باشد و دفترچه‌ای که فقط شامل کدها و نتایج باشد قابل قبول نیست. همچنین پیشنهاد می‌شود از google colab برای سهولت در اجرای کدهای خود استفاده کنید.