

هدف از انجام این پروژه بررسی عملکرد اتوانکودر است. نکات مربوط به نحوه پیاده سازی و نوشتن گزارش در انتها ذکر شده اند. **پیشنهاد می شود پیش از آغاز پیاده سازی یک بار تعریف پروژه را تا انتها بخوانید.**

در این پروژه یک شبکه دارای یک یا چند اتوانکودر برای دسته‌بندی و خوشه بندی تصاویر مجموعه داده¹ STL-10 طراحی و پیاده‌سازی خواهید کرد. این مجموعه داده، شامل دو دسته تصویر یکی دارای برچسب و دیگری بدون برچسب است. هدف ارائه بهترین طراحی با بهترین عملکرد ممکن برای این شبکه است. توجه داشته باشید در همه اتوانکودرها، دیکودر شامل تنها یک لایه است.

- با استفاده از اتوانکودر، ساختاری برای استخراج ویژگی برای تصاویر موجود، ارائه داده و آن را یکبار با استفاده از تصاویر آموزشی مجموعه داده‌ی STL-10 آموزش دهید.

○ خطای بازسازی را در حالات زیر گزارش نمایید:

▪ **حالت ساده:** در این حالت از فقط یک اتوانکودر برای استخراج ویژگی استفاده نمایید. در این آزمایش، تعداد لایه های انکودر و ابعاد خروجی اتوانکودر را برای رسیدن به کمینه خطای بازسازی مورد بررسی قرار دهید. (حداقل ۳ مقدار مختلف برای لایه های انکودر و ۳ مقدار مختلف برای ابعاد ویژگی های استخراج شده فقط به ازای بهترین تعداد لایه انکودر مورد بررسی قرار گیرد)

▪ **حالت پشته ای:** در این حالت، دو یا چند اتوانکودر را در یک ساختار پشته ای به طوری که خروجی یک اتوانکودر ورودی اتوانکودر بعدی باشد، مورد استفاده قرار دهید. در این آزمایش حداقل ۳ پشته مختلف دارای بیشتر یا مساوی ۲ اتوانکودر را با یکدیگر مقایسه نمایید. عملکرد بهترین پشته در این بخش را با بهترین اتوانکودر در حالت ساده مورد مقایسه قرار داده و تحلیل نمایید.

- بهترین ساختار حاصل از آزمایش های فوق را با یک شبکه دو لایه ی کاملاً متصل ترکیب کرده و بوسیله داده های آموزشی و ارزیابی آموزش دهید و سپس شبکه حاصل را با داده های تست ارزیابی نمایید. دقت دسته بندی و ماتریس درهم‌ریختگی^۲ را گزارش نمایید.

- بهترین ساختار حاصل از آزمایش های فوق را با استفاده از تصاویر بدون برچسب مجموعه داده دوباره آموزش داده و ویژگی های استخراج شده برای این تصاویر به علاوه ساختار آموزش دیده را ذخیره نموده و در آزمایش بعدی از آن استفاده نمایید.

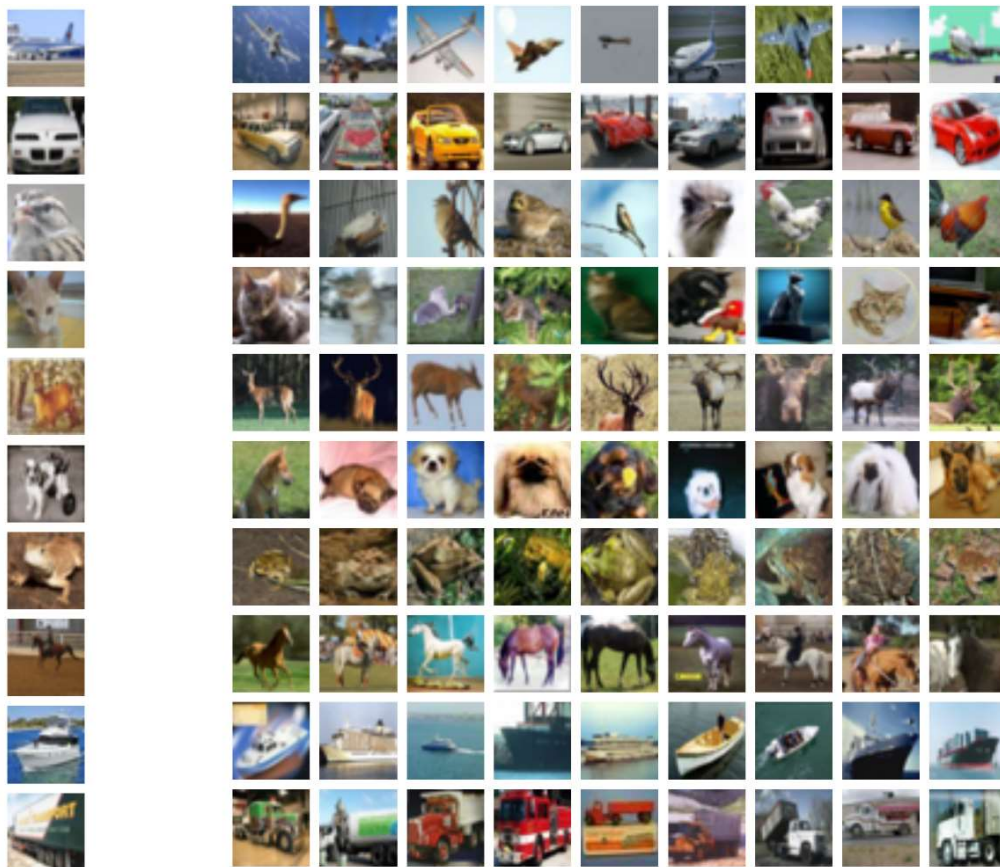
- داده های بدون برچسب را با استفاده از ویژگی های استخراج شده در مرحله قبل خوشه بندی کنید. برای خوشه بندی می توانید از ابزارهای آماده و الگوریتم های خوشه بندی استاندارد مانند kmeans استفاده نمایید. پس از خوشه بندی ده عکس اول هر خوشه را به طور تفکیک شده مانند نمونه زیر در گزارش نشان دهید.

¹ <https://cs.stanford.edu/~acoates/stl10/>

² Confusion matrix



- ابزاری ارائه دهید که با استفاده از اتوانکودر آموزش داده شده، ویژگی‌های یک عکس ورودی را استخراج نموده و با مرکز خوشه‌های فوق مقایسه نماید، سپس با اعمال الگوریتم KNN با $K = 10$ شبیه‌ترین تصاویر در خوشه مربوطه را مانند تصاویر زیر، نمایش دهد.



پیاده سازی و واسط کاربری:

در پیاده سازی ها می توانید از ابزارهای مختلف استفاده کنید. شرایط زیر را در پیاده سازی و واسط کاربری در نظر بگیرید:

- می بایست امکان تنظیم پارامترهای متفاوت الگوریتم های پیاده سازی شده وجود داشته باشد.
- نمودارهای زیر را برای شبکه های طراحی شده رسم کنید:
 - نقشه ویژگی های استخراج شده در هر لایه
 - مجموعه عکس های مشابه یک عکس در حالت خوشه بندی مانند نمونه های زیر:
- برنامه شما بایستی قادر به ذخیره شبکه آموزش دیده و بازیابی یک شبکه از پیش آموزش دیده باشد. به عبارت دیگر بایستی بتوانید وزن های شبکه را ذخیره و بازیابی کنید. توجه داشته باشید بهترین شبکه های حاصل در طی فرایند آموزش، باید ذخیره شوند تا در هنگام تحویل پروژه بتوان از آن ها استفاده نمود.
- نمودارهای حاصل از اجرا باید به صورت گام به گام در طول آموزش نمایش داده شود. همچنین نمودارها باید قابلیت ذخیره سازی داشته باشد. این امکان باید وجود داشته باشد که بتوان نتایج نمودارهای یک اجرا را با اجراهای دیگر مقایسه کرد.
- شرط پایان آموزش قابل انتخاب باشد. آموزش شبکه را می توان پس از تعداد مشخصی اپیک آموزشی و یا با رسیدن به خطای معینی متوقف کرد.

گزارش:

ملاک اصلی انجام پروژه گزارش آن است و ارسال تمرین بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این پروژه یک فایل گزارش در قالب pdf به فرمت زیر تهیه کنید:

- عنوان: در این بخش بیان کنید پاسخ کدام یک از موارد را بررسی می کنید.
- شرایط آزمایش: جدولی از پارامترها و تنظیمات خود را در اینجا بیان کنید و تا حد امکان روابط حاکم بر پارامترها و دلیل انتخاب تنظیمات انجام شده را شرح دهید.
- نتیجه انجام آزمایش: در این بخش نمودارهای موردنیاز به همراه توضیحات آن ها را ذکر کنید. (1 تا 2 پاراگراف)
- نتیجه گیری: نتایج حاصل از بررسی های خود را با دلایل آن به طور کامل توضیح دهید. در بیان دلایل اگر به مرجع خاصی اشاره شود بهتر است. (2 تا 3 پاراگراف)

نحوه تحویل:

فایل های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده به شکل Pr5_StdNum.rar نامگذاری نمایید (مانند Pr5.94131052.rar) و در سایت دروس دانشکده کامپیوتر بارگذاری کنید. مهلت انجام پروژه تا جمعه 97/3/18 است.

مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیرمجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری تشویق می شود اما کپی کردن غیرمجاز است.

در صورت نیاز می توانید سؤالات خود را در خصوص صورت پروژه از تدریس یاران درس، مهندس اصلانزاده و مهندس اسدی، در فرومی که برای آن در سایت دروس دانشکده ساخته شده مطرح کنید.