

باسمه تعالی

جبرخطی کاربردی – پروژه پایان ترم (اختیاری)

مهلت تحویل: شنبه ۵ بهمن ۱۳۹۸

پروژه‌ی درس جبرخطی کاربردی، یک تمرین انفرادی و اختیاری است که نشان‌دهنده‌ی میزان یادگیری شما در این درس، و تسلط و مهارت شما در به کارگیری مفاهیم جبرخطی است. در این پروژه شما یک تصویر را با دو روش مختلف فشرده کرده و ضمن ارائه نتایج، این دو روش را با یکدیگر مقایسه می‌کنید.

برای شروع یک تصویر غیررنگی (gray scale) با ابعاد کمتر از 800×1000 انتخاب کنید. سپس مراحل زیر را انجام دهید:

فشرده‌سازی تصویر با روش SVD

- تصویر را در نرم‌افزار فراخوانی کرده و ماتریس داده آن را به دست آورید.
- مقادیر منفرد تصویر را به دست آورده و آنها را به ترتیب نزولی روی یک نمودار رسم کنید.
- تجزیه SVD تصویر را محاسبه کنید.
- با استفاده از روش بیان شده در کلاس، تصویر فشرده را با نگهداری ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ مقدار منفرد محاسبه کرده و نمایش دهید.
- با بررسی تصویر و مقادیر منفرد، فکر می‌کنید با نگهداری چند مقدار ویژه، می‌توان با حفظ کیفیت تصویر، حجم آن را تا حد ممکن کاهش داد. به ازای این تعداد مقدار منفرد، تصویر فشرده را به دست آورده و آن را رسم کنید.

فشرده‌سازی تصویر با روش PCA

- مجدداً تصویر را در نرم‌افزار فراخوانی کرده و ماتریس داده آن را به دست آورید.
- متوسط هر ستون از ماتریس تصویر را به دست آورده و از آن ستون کم کنید. با این کار ماتریس تصویری به دست می‌آید که میانگین هر ستون آن صفر است. این تصویر را رسم کنید. مقادیر میانگین را برای استفاده بعدی در یک متغیر ذخیره کنید.
- برای ماتریس تصویر، تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA) را انجام دهید. برای اینکار مقادیر ویژه ماتریس کوواریانس را به دست آورده و آنها را به ترتیب نزولی روی یک نمودار رسم کنید.
- تصویر فشرده را با استفاده از روش بیان شده در کلاس، با نگهداری ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ مولفه اصلی محاسبه کنید. در این حالت ابتدا ماتریس فشرده شده (در فضای مولفه‌های اصلی) را به دست آورده و سپس از روی آن ماتریس تصویر فشرده شده معادل را محاسبه کنید. تصاویر فشرده به دست آمده را رسم کنید. دقت کنید که در هر مورد، پس از محاسبه تصویر فشرده، میانگین هر ستون را که در گام اول ذخیره کرده بودید، به هر ستون اضافه و سپس آن را رسم کنید.
- با بررسی مولفه‌های اصلی، فکر می‌کنید با نگهداری چند مولفه اصلی، می‌توان با حفظ کیفیت تصویر، حجم آن را تا حد ممکن کاهش داد. به ازای این تعداد مولفه اصلی، تصویر فشرده را به دست آورده و آن را رسم کنید.

گزارش نهایی و ارائه پروژه

- برای ارائه پروژه علاوه بر فایل های برنامه، یک گزارش نیز تهیه کنید. این گزارش شامل موارد زیر است:
 - a. تصویر اصلی و توضیح آن
 - b. نتایج به دست آمده از روش اول (شامل نمودار مقادیر منفرد و تصاویر فشرده)
 - c. نتایج به دست آمده از روش دوم (شامل تصویر با مینگین ستونی صفر، نمودار مقادیر ویژه و تصاویر فشرده)
 - d. مقایسه روش ها و نتیجه گیری
- فایل گزارش و برنامه هایی که نوشته اید را در یک فایل زیپ با نام خود ذخیره کرده و ارسال فرمایید.

نکات تکمیلی

- انجام این پروژه کاملاً اختیاری است.
- پروژه حداکثر ۱ نمره تشویقی دارد.
- مهلت تحویل تمام پروژه ها شنبه ۵ بهمن ۱۳۹۸ (روز قبل از امتحان پایان ترم) است.
- حدود ۴۰٪ نمره پروژه به رعایت اصول کدنویسی، تمیز و خوانا بودن برنامه و کیفیت نگارش گزارش اختصاص دارد.
- پروژه را شما و فقط شما باید انجام دهید. پروژه هایی که به غیر از این روش انجام شده باشد، نمره ای نخواهد داشت.
- اگر به این پروژه به عنوان یک فعالیت فکری آموزنده و راهی برای نشان دادن خلاقیت های شخصی نگریسته شود، بدون تردید انجام آن جذاب، لذت بخش و به یادماندنی خواهد بود.

موفق باشید - ایزدی