

## بسمه تعالی

### درس بازشناسایی آماری الگو (PRML)

تمرین (سری دو)

مهلت تحویل:

---

هدف: می‌خواهیم بخشی از مباحث طرح شده در PRML 01 و PRML 02 را در این سری تمرین مرور کنیم.

#### پیاده‌سازی الگوریتم PCA:

تابعی بنویسید که ماتریس دادگان  $X_{D \times N}$  و  $m$  را به عنوان ورودی گرفته و  $m$  بردار ویژه متناظر با  $m$  بزرگ‌ترین مقادیرهای ویژه از ماتریس کوواریانس دادگان  $X$  را در خروجی تحویل دهد. به کمک تابع PCA نوشته شده:

الف. همانگونه که می‌دانیم بین مقادیر پیکسل‌ها در قاب‌های  $R$ ،  $G$  و  $B$  از یک تصویر رنگی، همبستگی وجود دارد. تصویر رنگی دلخواهی را انتخاب کنید و با حذف این همبستگی، نمایش جدیدی از این تصویر را ارائه دهید.

ب. در ابتدا تصویرهای پایگاه داده Yale-B را به اندازه  $32 \times 32$  در آورید. سپس، با قراردادن سطرهای هریک از تصویرهای شخص  $i$  ام در کنار هم و ترانهاد کردن آن، هر تصویر را به شکل برداری ستونی با اندازه  $1 \times 1024$  در آورید و با قرار دادن  $K$  تای این بردارها از شخص  $i$  ام در کنار هم، ماتریس  $X_i$  حاصل از تصویرهای آن شخص را با ابعاد  $1024 \times K$  تشکیل دهید.

بازنمایی دوبعدی و سه‌بعدی فضای داده 1024 بعدی یکی از شخص‌ها در مجموعه داده Yale-B را نشان دهید. بهتر است نقاط سه‌بعدی متناظر با تصویرهای موجود در هر یک از زیرمجموعه‌های این شخص، رنگی متفاوت از دیگر زیرمجموعه‌ها داشته باشند. چه برداشتی از بازنمایی سه‌بعدی این فضای داده دارید؟

#### پیوست: پایگاه داده Yale-B

تصویرهایی تمام‌رخ و هم‌تراز شده با اندازه  $160 \times 160$  از ۱۰ شخص که طی ۶۴ نورپردازی گوناگون از هر یک برداشته شده‌اند، از پایگاه داده YaleB در اختیار شما قرار گرفته شده است. با توجه به اندازه زاویه نورپردازی، این تصویرها به ۵ زیرمجموعه گوناگون دسته‌بندی شده‌اند که شماره تصویرهای هر زیرمجموعه در فایل Index.txt آمده است.

م. ازوجی