

به نام خدا

تمرین سری هشتم (موعد تحویل: ۴شنبه ۳ خرداد ساعت ۱۷)

در این تمرین می خواهیم جداسازی کور منابع را با فرض استقلال منابع حل کنیم.

ماتریس مخلوط کننده A ، ماتریس منابع S و ماتریس Noise در فایل `hw8.mat` در اختیار شما قرار داده شده است. ابتدا ماتریس مشاهدات X را با رابطه $X = AS + \text{Noise}$ به دست آورید. هم منابع و هم مشاهدات بدون نویز و هم مشاهدات نویزی را رسم کنید تا ظاهر آنها را ببینید. حال به دید جداسازی کور منابع به مساله نگاه کنید. در واقع فرض می کنیم فقط ماتریس X را داریم و تعداد منابع را هم می دانیم. استراتژی ما این خواهد بود که با ضرب یک ماتریس جدا کننده B در ماتریس X ، خروجی هایی تولید کنیم که این خروجی ها تا حد ممکن از هم مستقل باشند.

روش اولی که در کلاس مبتنی بر کمینه سازی D_{KL} بیان شد را پیاده سازی کنید. برای تخمین تابع رتبه از روش MSE استفاده کنید. تخمین را خطی در نظر گرفته و کرنل $k(y) = [1 \ y \ y^2 \ y^3 \ y^4 \ y^5]^T$ را برای تخمین در نظر بگیرید.

۱- ماتریس جدا کننده ای که در نهایت به دست آوردید را در ماتریس مخلوط کننده ی اصلی ضرب کنید و حاصل را گزارش کنید. ماتریس حاصل باید نزدیک به یک ماتریس `permutation` باشد به این معنی که در هر سطر و هر ستون فقط یک مقدار غیر صفر داشته باشد.

۲- ابهام ترتیب و همچنین ابهام `scale` منابع را برطرف کرده به این معنی که انرژی منابع تخمین زده شده را مساوی انرژی منابع اصلی کنید. منابع تخمین زده شده را روی منابع اصلی رسم کنید. سپس مقدار خطای زیر را گزارش کنید.

$$E = \frac{\|\hat{S} - S\|_F^2}{\|S\|_F^2}$$

۳- نمودار همگرایی (تابع هدف بر حسب شماره ی iteration) را رسم کنید.