

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، دانشکده علم رایانه،

بهینه‌سازی کوژ، سال تحصیلی ۱۴۰۴-۵، فصل زمستان

تمرین سری صفر

۱- واسیلی لئون تیف از اقتصاددان‌های برنده نوبل مدلی را به نام مدل درون‌داد-برون‌داد (داده-ستانده) Input-Output Economics معرفی کرد. در مدل مذکور اقتصاد کشور (اعم از تولید و خدمت) به بخش‌هایی مانند کشاورزی، شیلات، فولاد، و جز اینها تقسیم می‌شود. میزان مصرف (پولی و نسبتی) تولید هر بخش در بخش‌های دیگر اقتصاد در جدولی قرار می‌گیرد و بر اساس آن طراحی‌های وضعیت فعلی و پیش‌بینی‌های اقتصاد انجام می‌شود. در ادامه مقاله‌هایی که مدل را معرفی می‌کند آمده است. با استفاده از منابع پیوست و دیگر منابع مدل لئون تیف را بر اساس دستگاه معادلات خطی تعریف کنید. سعی کنید مدل درون‌داد-برون‌داد اقتصاد ایران را طراحی کنید. در یکی از شکل‌های مدل لئون تیف افزایش قیمت ناشی از افزایش حقوق اشاره شده است. با عنایت به مدل درون‌داد-برون‌دادی که برای اقتصاد ایران طراحی کردید (مدل دستگاه خطی)، تاثیر نسبت‌های مختلف افزایش حقوق در ایران را بر افزایش قیمت سایر بخش‌های صنعت بررسی کنید. توجه کنید که بخش از مصرف تولیدات و خدمات توسط خود صنایع نیست و مصرف کننده نهایی (مصرف‌کننده صرف) دارد. در مدل این موارد سنجیده شود. ایرادهای مدل در اقتصاد چیست؟ می‌توانید تقسیم‌بندی بخش‌های صنعت و خدمات ایران را همانند کار لئون تیف کنید، ولی کسانی که بخش‌ها را بر اساس اقتصاد امروز ایران طراحی کنند نمره اضافه خواهند گرفت.

یکی از دو مورد را انجام دهید:

الف- تجزیه مقدار ویژه چه تفاوتی با PCA دارد؟ با استفاده از تجزیه‌های مذکور قیمت سهام را پیش‌بینی کنید. کد پیاده‌سازی آن و گزارشی از مسئله، داده، و نحوه پیاده‌سازی و نتایج آماده کنید.

ب- تعریف توصیه‌گر را که بر اساس امتیازدهی محصولات هستند به صورت فنی بنویسید. یکی از انواع توصیه‌گرها را انتخاب و داده آن را پیاده (دانلود) و روشی بر مبنای تجزیه ماتریسی را جهت توصیه پیشنهاد دهید، پیاده کنید، و گزارش و نتایج آن را آماده کنید.

۳- با مثال‌های عددی الف- ماتریسی را معرفی و مقادیر و بردارهای ویژه آن را حساب کنید. ب- ماتریسی دیگر انتخاب و مولفه‌های آن را با تجزیه مقدار تکیین حساب کنید. ج- ماتریسی چهار در پنج 4×5 طراحی و بردارهای مستقل فضاهای ستون و پوچ و ردیف و ترانهاده پوچ آن را حساب کنید.

۴- نشان دهید تعریف زیر با تعریف تابع کوژ هم‌ارز است

$$f\left(\frac{px + qy}{p + q}\right) \geq \frac{pf(x) + qf(y)}{p + q}, p, q \geq 0, p + q > 0$$

۵- با استفاده از قضیه وجود ابرصفحه جداساز SVM را تعریف کنید. در صورتی که دو مجموعه از هم جدا نباشند راه حل چیست؟
ب- قضیه وجود ابرصفحه پشتیبان در چه مواردی از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و یا شبکه عصبی کاربرد دارد. گزارش فنی دهید.

۶- الگوریتم خوشه‌بندی k-means را به صورت بهینه‌سازی مقید مدل کنید. آیا کوژ است؟