به نام خدا

**تمرین سری زمانی**

* حل تمرین ها شامل دو بخش می باشدکه یکی کد برنامه و دیگری گزارش است. کد هر تمرین به صورت جداگانه بنویسید (اگر نیاز هست که بخشهای مختلف یک تمرین کد مجزا داشته باشند، مشکلی نیست فقط با نام‌گذاری درست، مشخص باشد) و یک گزارش کلی که شامل همه تمرین ها باشد تهیه کنید. گزارش برای هر تمرین شامل تصویر نتیجه اجرای کد و تحلیلی هست که با دیدن نتایج اجرا متوجه می شوید.
* گزارش و کدها را در یک فایل زیپ شده در ایلرن آپلود کنید.
* هر یک از تمرین‌های زیر را برای دو سری زمانی Coal Power.csv و Brent Spot Price.csv انجام دهید.
* در صورتی که سوالی برایتان پیش آمد در ایلرن برای سمیه جباری پیغام بگذارید یا به [sjabari@ut.ac.ir](mailto:sjabari@ut.ac.ir) ایمیل بزنید.

**تمرین1-** بررسی کنید که سری زمانی ایستا هست یا خیر. در صورتی که سری زمانی ایستا نیست با دو روش differencing و moving average به سری ایستا تبدیل کنید.

-بررسی ایستایی سری زمانی با استفاده از تست **Augmented Dickey-Fuller (ADF)** انجام شود. نتیجه تست را در گزارش بیاورید و این که مشخص کنید چه مقادیری نشان می دهند که سری ایستا هست یا نه.

-برای روش moving average تعیین کنید که اندازه بهینه قاب (k) چقدر است و برای روش differencing تعیین کنید که حداقل چند مرحله تفاضل گیری باید انجام شود تا به سری ایستا تبدیل شود.)

**تمرین2-** نمودارهای تجزیه (decomposition)، خود همبستگی و خود همبستگی جزئی رسم شود. تحلیلی از هر سه نمودار بنویسید. (برداشتی که از نتایج هر نمودار مشاهده می شود و کاربرد هر یک از این نتایج مشخص شود.)

**تمرین3-** داده ها را به دو بخش آموزش و آزمایش تقسیم کنید (به نسبت 80 به 20). با استفاده از داده های آموزش و روشهای AR, MA,ARMA و ARIMA سری زمانی را برای داده های آزمایش پیش بینی کنید و نمودار مربوطه را رسم کنید.

* برای پیش بینی می توانید از تابع predict استفاده کنید و یا با استفاده از ضرایب به دست آمده، مدل را تشکیل دهید و با جایگذاری، مقادیر سری زمانی را برای داده‌های آزمایش به دست آورید و در نهایت نموداری رسم کنید که داده های سری زمانی را با رنگ آبی و پیش بینی مدل برای داده های آزمایش را با رنگ قرمز نمایش دهد.