



## توضیحات تمرین دوم - بخش اول (تحلیل سری‌های زمانی چندمتغیره و کاهش ابعاد در بازارهای مالی و کالای جهانی)

این تمرین تحلیلی عمیق از چندین بازار مالی و کالای جهانی از جمله:

- طلا
- گندم
- نفت
- ...

را ارائه خواهد داد. هدف از این تمرین شناسایی روندها، فصلی بودن، روابط پویا بین این بازارها، کاهش ابعاد با استفاده از PCA (امتیاز اضافی) و پیش‌بینی ارزش‌های آینده بر اساس داده‌های تاریخی است. برای بخش‌های ۴ و ۵، شما باید آن‌ها را با استفاده از کتابخانه‌های pandas, scipy و numpy پیاده‌سازی کنید.

## پیاده‌سازی

۱. **جمع‌آوری داده‌ها:** دوتا از سری‌های زمانی فوق را انتخاب کنید و داده‌های مورد نیاز را از Yahoo Finance (یا منابع دیگر) جمع‌آوری کنید (داده‌ها لازم نیست حتماً از دسته طلا، گندم و یا نفت باشد و می‌توانید سری‌های زمانی دیگر را هم انتخاب کنید) و آن‌ها را در فایل‌های CSV مجزا ذخیره کنید. داده‌ها باید حداقل برای ۱۰ سال باشند.
۲. **پیش‌پردازش داده‌ها (با استفاده از pandas):**
  - **نمونه‌برداری و تطبیق داده‌ها:** مطمئن شوید که تمام داده‌ها در یک مقیاس زمانی قرار دارند و یک دوره زمانی را پوشش می‌دهند.
  - **مدیریت داده‌های null:** داده‌های از دست رفته را به گونه‌ای مدیریت کنید که برای داده‌ها و اهداف خاص شما مناسب باشند.
  - **نرمال‌سازی داده‌ها:** داده‌ها را نرمال کنید تا اطمینان حاصل شود که می‌توان متغیرهای مختلف را به طور منصفانه مقایسه کرد.

<sup>1</sup>seasonality

- **Stationarity Transformation:** داده‌ها را به سری پایدار تبدیل کنید.

### ۳. تحلیل اکتشافی داده‌ها (EDA) (با استفاده از Pandas و Mathplotlib)

- **بصری‌سازی:** هر سری زمانی را برای درک ویژگی‌های اساسی آن، مانند روندها و فصلی بودن، ترسیم کنید و هر گونه ناهنجاری یا پرتی را ترسیم کنید.
- **آماره‌های توصیفی:** آماره‌های کلیدی (میانگین، میانه، واریانس و غیره) را محاسبه کنید تا از توزیع داده‌ها آگاه شوید.
- **تحلیل همبستگی و علیت (Correlation and Causality):** روابط بین متغیرهای مختلف را با استفاده از هم‌بستگی متقابل (cross-correlation) بررسی کنید.

### ۴. تحلیل روند و فصلی بودن (با استفاده از Pandas)

- **تحلیل روند:** شناسایی کنید که آیا در هر سری زمانی حرکتی مداوم به سمت بالا یا پایین وجود دارد یا خیر. باید از تکنیک میانگین متحرک (Moving averages) استفاده شود.
- **تحلیل فصلی بودن:** تعیین کنید آیا در هر سری زمانی الگوی تکراری در یک دوره خاص وجود دارد (به عنوان مثال در هر ماه). این کار می‌تواند از طریق روش‌هایی مانند تجزیه فصلی سری‌های زمانی انجام شود.

### ۵. (امتیاز اضافی) تجزیه و تحلیل ترکیب اصلی (PCA) برای تمام داده‌ها (با استفاده از SciPy و

#### Mathplotlib) برای این داده‌ها:

- ✓ نرخ تبدیل دلار/ یورو
- ✓ نرخ تبدیل دلار/ ریال سعودی
- ✓ نرخ تبدیل دلار/ یوان چینی
- ✓ قیمت‌های بیتکوین
- ✓ نرخ بهره‌برداری آمریکا
- ✓ طلا
- ✓ فلز
- ✓ گندم

#### مراحل کار:

- **آماده‌سازی داده برای PCA:** قبل از استفاده از PCA، اطمینان حاصل کنید که داده‌ها به درستی نرمال‌سازی شده‌اند زیرا PCA به واریانس متغیرهای اولیه حساس است.
- **استفاده از PCA:** PCA را بر روی مجموعه داده‌ها برای کاهش ابعاد استفاده کنید. اجزای اصلی که ترکیب خطی از متغیرهای اصلی هستند را تفسیر کنید.
- **توضیح توزیع واریانس:** نسبت واریانس کل مجموعه داده را که توسط هر جزء اصلی (principal component) توضیح داده شده است، تجزیه و تحلیل کرده تا اهمیت آن‌ها را درک کنید.
- **بصری‌سازی:** برای تجسم واریانس توضیح داده شده توسط هر مؤلفه از یک نمودار scree و برای درک رابطه بین متغیرهای اصلی و مؤلفه‌های اصلی، از یک biplot یا مشابه آن استفاده کنید.

---

## تمرین دوم – بخش اول (بهینه‌سازی برنامه‌ریزی تولید چند دوره‌ای با استفاده از Linear Programming)

هدف این تمرین بهینه‌سازی فرآیند برنامه‌ریزی تولید برای یک شرکت تولیدی است که با استفاده از چندین دستگاه تولید می‌کند. هدف شرکت تعیین برنامه‌ی تولید بهینه است که سود را با در نظر گرفتن محدودیت‌هایی مانند ظرفیت دستگاه‌ها، در دسترس بودن نیروی کار، محدودیت‌های موجودی و پیش‌بینی تقاضا، به حداکثر برساند. بهینه‌سازی برای چندین دوره زمانی (مانند ماه‌ها یا چهارماه‌ها) انجام گردد.

---

### پیاده‌سازی

- **جمع‌آوری داده‌ها:** داده‌های مورد نیاز مانند ظرفیت دستگاه‌ها، تقاضا، موجودی و سود را جمع‌آوری کنید. (این داده‌ها را به صورت دستی تنظیم کنید): سه محصول، دو ماشین و دو دوره را در نظر بگیرید.
  - ✓ سود حاصل از هر محصول.
  - ✓ مقدار زمانی که هر محصول برای هر دستگاه نیاز دارد.
  - ✓ حداکثر زمان در دسترس برای هر دستگاه در هر دوره.
  - ✓ نیازهای نیروی کار برای تولید هر محصول.
  - ✓ حداکثر نیروی کار موجود در هر دوره.
  - ✓ الزامات ذخیره‌سازی برای هر محصول و حداکثر ظرفیت ذخیره‌سازی.
  - ✓ پیش‌بینی تقاضا برای هر محصول در هر دوره.
- **تعریف متغیرها:** متغیرهای تصمیم‌گیری مانند میزان تولید هر محصول در هر دوره‌ی زمانی و متغیرهای تصمیم‌گیری فراگیر مانند تخصیص منابع و برنامه تولید را تعریف کنید.
- **فرمول‌بندی مدل:** یک مسئله برنامه‌ریزی خطی چند دوره‌ای را با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده فرموله کنید.
- **متغیرهای تصمیم (هدف):** میزان تولید هر محصول در هر دوره.
- **تابع هدف:** حداکثر کردن سود کل.
- **محدودیت‌ها:** ظرفیت ماشین‌آلات، در دسترس بودن نیروی کار، محدودیت‌های موجودی، و پیش‌بینی تقاضا.
- **پیاده‌سازی:** مدل را با استفاده از کتابخانه SciPy در پایتون پیاده‌سازی کنید.
- **تجزیه و تحلیل راه حل:** برای به دست آوردن بینش‌های معنادار، راه حل را تجزیه و تحلیل کنید. برنامه تولید بهینه چیست؟ حداکثر سود کل چقدر است؟ منابع در هر دوره چگونه باید تخصیص داده شود؟
- **تجزیه و تحلیل سناریو:** تغییرات در پارامترهای در دسترس بودن ماشین و در دسترس بودن نیروی کار، بر راه حل چگونه تاثیر می‌گذارند؟ این را می‌توان با کمی تغییر در پارامترها و حل مجدد مسئله بررسی کنید.

## نکات تحویل

1. این پروژه به صورت تک نفره انجام شود.
2. فایل ارسالی باید شامل گزارش کاری به صورت خلاصه در قالب Pdf و فایل‌های کد مطابق پوشه بندی که در پروژه خودتان است، در یک فایل فشرده با نامی مطابق با الگوی زیر در صفحه‌ی کوئرا آپلود شود.  
P2\_21060\_Students-ID.zip
3. مهلت ارسال پروژه ساعت ۲۳:۵۹ روز ۱۴۰۲/۴/۳۱ است.
4. به ازای هر روز تأخیر ۱۵٪ از نمره پروژه کسر می‌شود و نهایتاً ۳۰٪ نمره باقی می‌ماند.
5. حداقل ۱۰٪ از نمره تمرین مربوط به ویراستاری مناسب، انشای درست، نداشتن غلط املایی، مرتب بودن قالب گزارش، رعایت نیم‌فاصله‌ها، استفاده از معادل‌های صحیح و به صورت کلی رعایت اصول ارائه گزارش است.
6. در این پروژه مشورت بین گروه‌ها مانعی ندارد اما بدیهی است در صورت کپی کردن کدهای یکدیگر، نمره این پروژه به هیچ یک از دو طرف تعلق نخواهد گرفت.
7. مشکلات و سوالات خود را در نوشته مربوط به پروژه موردنظر در صفحه درس در سایت کوئرا مطرح کنید و یا می‌توانید از طریق راه‌های اعلام شده با دستیاران آموزشی، در ارتباط باشید.

**موفق باشید**