



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس الگوریتم‌های معاملاتی

پروژه پایانی

مدرس دکتر رضا انتظاری ملکی

طراحان معصومه مولائی، مهدی قضاوی

تاریخ انتشار ۱۴۰۳/۱۰/۱۲

تاریخ تحویل ۱۴۰۳/۱۱/۰۷

❖ در رابطه با پروژه

➤ این پروژه شامل مباحث:

- Time Series Analysis
- Portfolio Management

می باشد.

➤ به هیچ وجه از دیگران کپی نکنید. در صورت مشاهده تقلب و کپی، نمره هر دو طرف صفر در نظر گرفته می شود.

➤ مهلت ارسال پروژه تا پایان وقت ۷ بهمن ماه می باشد.

➤ انجام پروژه بصورت گروهی و در قالب گروه های دوفره خواهد بود.

➤ ارائه های پروژه در تاریخ های ۸ و ۹ بهمن ماه به صورت مجازی برگزار خواهند شد.

➤ فایل پاسخ خود را به صورت **FP_StudentID1_StudentID2.zip** نام گذاری کرده و در کوئرا ارسال کنید.

➤ پروژه را با زبان برنامه نویسی پایتون و در قالب **Jupyter Notebook** پیاده سازی کنید.

➤ قبل از ارسال، فایل خود را حتما یک بار کامل اجرا کنید.

➤ توجه کنید که نوشتن گزارش برای این پروژه **الزامی** می باشد. شما باید در این گزارش، کد خود به همراه توضیحات خواسته شده در هربخش پروژه را تشریح کنید. همچنین از مرتب بودن گزارش خود اطمینان حاصل کنید.

در این پروژه می‌خواهیم با استفاده از نوسان (Volatility) و سری‌های زمانی (Time Series) به مدیریت پورتفولیو پردازیم. هدف نهایی، بهبود عملکرد پورتفولیو از طریق بهینه‌سازی وزن دارایی‌ها و مقایسه روش‌های مختلف پیش‌بینی نوسان است.

1. جمع‌آوری مجموعه دادگان (Data Collection and Processing)

برای ساخت پورتفولیو، داده‌های تاریخی ۴ رمزارز BTC-USD، ETH-USD، BNB-USD و XRP-USD را در بازه زمانی مشخص شده از تاریخ ۲۰۲۳-۰۸-۰۱ تا ۲۰۲۴-۱۲-۰۱، به صورت روزانه دریافت کنید.

داده‌ها را به دو بخش تقسیم کنید:

- بخش آموزش: از تاریخ ۲۰۲۳-۰۸-۰۱ تا ۲۰۲۴-۰۸-۰۱
- بخش تست: از تاریخ ۲۰۲۴-۰۸-۰۱ تا ۲۰۲۴-۱۲-۰۱

اطمینان حاصل کنید که داده‌ها تمیز و آماده برای پردازش هستند.

2. تخمین نوسان (Volatility Prediction)

توجه: برای تمامی روش‌های تخمین نوسان، دو پنجره زمانی ۷ روزه و ۳۰ روزه و ۴ رمزارز مذکور را در نظر بگیرید.

بخش اول (پیش‌بینی نوسان با استفاده از مدل‌های آماری):

در این قسمت با استفاده از مدل‌های [GARCH](#)، [EGARCH](#) و [FIGARCH](#) نوسان را برای تمامی رمزارزها با دو پنجره زمانی ذکر شده پیش‌بینی کنید.

بخش دوم (پروکسی‌های نوسان):

در این بخش با استفاده از چند پروکسی مختلف، نوسان را محاسبه می‌کنید. این پروکسی‌ها شامل تخمین‌گرهای [Historical Volatility](#)، [Parkinson Volatility](#)، [Garman-Klass Volatility](#) و [Yang-Zhang Volatility](#) می‌باشند. لینک قرارداد شده برای هر تخمین‌گر را مطالعه کرده و فرمول هر یک را پیاده‌سازی کنید.

در پایان قسمت تخمین نوسان، شما برای هر رمزارز می‌بایست ۱۴ سری نوسان داشته باشید.

3. روش وزن دهی و بهینه‌سازی پورتفولیو (Portfolio Optimization)

در این بخش، قصد داریم با استفاده از روش [Black-Litterman](#) بهینه‌سازی پورتفولیو را انجام دهیم. این روش امکان ترکیب داده‌های تاریخی و دیدگاه‌های آینده‌نگر را برای تخصیص وزن به دارایی‌ها فراهم می‌کند.

➤ مرحله ۱: ادغام سری‌های نوسان

ابتدا باید برای هر دسته از تخمین‌های نوسان، میانگین سری‌ها محاسبه شود. این دسته‌ها شامل موارد زیر هستند:

- سری‌های پیش‌بینی‌شده مدل‌های آماری مختلف (GARCH، EGARCH و FIGARCH)
- سری‌های تخمین‌زده‌شده توسط پروکسی‌های مختلف (Yang-Historical، Parkinson، Garman-Klass، Zhang)

برای هر دسته، میانگین نوسانات (میانگین نوسان بین سری‌های پنجره ۷ روزه و پنجره ۳۰ روزه) را محاسبه کرده و ۷ سری میانگین به‌دست آورید (یک سری برای هر روش تخمین نوسان).

➤ مرحله ۲: بهینه‌سازی پورتفولیو برای هر دسته

با استفاده از مقادیر میانگین محاسبه‌شده، فرآیند بهینه‌سازی پورتفولیو را برای هر دسته به‌صورت جداگانه اجرا کنید:

- از روش Black-Litterman برای محاسبه وزن‌های بهینه استفاده کنید.
- ورودی مدل شامل مقادیر میانگین نوسان است.
- هدف بهینه‌سازی، حداکثرسازی Sharpe Ratio برای استراتژی [Buy and Hold](#) است.
- همچنین شما باید مکانیزمی طراحی کنید تا از تنوع پورتفولیو اطمینان حاصل کرده و از تمرکز وزن‌ها بر دارایی‌های خاص جلوگیری کنید.

وزن‌های بهینه به‌دست‌آمده برای هر دسته را ذخیره کنید (۷ مجموعه وزن، یکی برای هر دسته).

4. استراتژی و استفاده از پورتفولیو (Strategy and Portfolio Usage)

در این بخش یک استراتژی Buy and Hold ساده روزانه را در نظر بگیرید. برای پیاده‌سازی استراتژی، سرمایه اولیه را ۱۰۰۰ دلار و Transaction Cost را ۲ درصد در نظر بگیرید.

در ادامه، این استراتژی را برای پورتفولیو با وزن‌های بدست‌آمده از مرحله قبل اعمال کنید. توجه کنید که برای هر دسته وزن باید این کار را انجام داده و استراتژی را یکبار برای مجموعه آموزش و یکبار برای مجموعه تست به کار بگیرید. همچنین برای هر دسته، معیارهای زیر را خروجی داده و گزارش کنید.

- Sharpe Ratio
- Net Profit
- Max Drawdown

5. تحلیل نتایج

معیارهای گزارش شده برای هر دسته وزن و تخمین‌گر نوسان را مقایسه کنید. کدام سری نوسان نتایج بهتری را سبب می‌شود و معیارهای بدست آمده برای این دسته هر کدام چه معنایی دارد؟ توضیح دهید. در پایان، نمودارهای زیر را برای دسته با خروجی بهینه رسم و تشریح کنید.

- Equity
- Portfolio Allocation
- Volatility Dynamics Over Time
- Confidence Intervals of Portfolio Estimates
- Cumulative Returns

موفق باشید.