



## دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس الگوریتم‌های معاملاتی

---

تمرین سری دوم

---

مدرس ..... دکتر رضا انتظاری ملکی

طراح ..... حمیدرضا منتظر

تاریخ انتشار ..... ۱۴۰۳/۰۸/۰۵

تاریخ تحویل ..... ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

## در رابطه با تمرین

➤ این تمرین شامل مباحث:

• Backtesting

می باشد.

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

قصد داریم تعدادی از معیارهای بررسی عملکرد یک استراتژی را محاسبه نماییم.

**توضیح استراتژی:** این استراتژی، یک استراتژی long only می‌باشد. یعنی در طول بازه‌ای که استراتژی اجرا می‌شود فقط پوزیشن buy باز می‌گردد و هیچ‌گاه پوزیشن sell باز نمی‌گردد. سیگنال خرید با کمک ترکیب اندیکاتورهای MACD و RSI داده می‌شود.

**ورود به پوزیشن buy:** هنگامی که خط MACD رو به بالا خط سیگنال را قطع کند، اگر مقدار RSI بیشتر از 48 باشد با همه سرمایه فعلی وارد پوزیشن buy می‌شویم.

**خروج از پوزیشن:** اگر خط MACD رو به پایین خط سیگنال را قطع کند از پوزیشن خارج می‌شویم.

## • بخش اول

برای استراتژی مورد نظر یک تابع backtest پیاده‌سازی نمایید. این تابع دو ورودی دریافت می‌نماید: الف) ورودی اول مقادیر close price کوینی می‌باشد که قرار است استراتژی بر روی آن اجرا شود (pandas series). ب) ورودی دوم مقدار سرمایه اولیه می‌باشد. (float)

خروجی این تابع، سری equity روزانه می‌باشد. یعنی مقدار کل سرمایه در هر روز در زمان اجرای استراتژی. (pandas series)

```
def backtest(close_prices: pd.Series, initial_capital: float) -> pd.Series:
    pass
```

## • بخش دوم

در قسمت دوم برای هر یک از معیارهای زیر، یک تابع پیاده‌سازی نمایید. این توابع باید سری برگردانده شده از تابع backtest را دریافت کنند و با توجه به آن، مقدار آن معیار را به شکل یک عدد برگردانند.

در این بخش پنج معیار زیر باید پیاده‌سازی شوند: (سود سالانه را ۴ درصد در نظر بگیرید)

1. Net profit
2. Maximum drawdown (به درصد)

3. Drawdown period
4. Sharpe ratio (سالانه)
5. Sortino ratio (سالانه)

### • بخش سوم

در قسمت انتهایی می‌خواهیم از توابعی که در قسمت‌های قبل پیاده‌سازی کرده‌ایم استفاده نماییم.

ابتدا اطلاعات قیمتی بیت‌کوین، اتریوم و دوج‌کوین را از یاهو فایننس در بازه زمانی 2022-10-01 تا 2024-10-01 در تایم فریم روزانه دریافت نمایید.

سپس برای هر یک از این سه کوین، در بازه زمانی گفته‌شده (2022-10-01 تا 2024-10-01) استراتژی را backtest نمایید و سپس هر کدام از معیارها را محاسبه نمایید. (سرمایه اولیه را 100 دلار در نظر بگیرید.)

### • بخش چهارم (اختیاری)

با توجه به معیارهای مختلف، کوینی که این استراتژی بهترین عملکرد را در این بازه بر روی آن داشته است را انتخاب کنید. در این مرحله باید به طور تحلیلی و با توجه به برآیند معیارهای مختلف، کوین برتر را انتخاب کنید.

مثلاً ممکن است برای کوین اول، مقدار net profit کمی بیشتر از کوین دوم باشد اما مقدار max drawdown برای کوین اول آنقدر زیاد باشد که تشخیص دهید این مقدار سود، ارزش این ریسک بالا را ندارد و استراتژی بر روی کوین دوم بهتر جواب داده است.

یا مثلاً ممکن است با توجه به نوع استراتژی تشخیص دهید که یکی از معیارها از اهمیت بالاتری برخوردار است و در تصمیم‌گیری نهایی، ارزش بیشتری برای آن معیار قائل شوید.

پس از انتخاب کوین موردنظر، دلیل انتخاب خود را نیز توضیح دهید.

\* نمره این بخش جهت جبران کمبود بخش‌های دیگر می‌باشد.

## نکات تحویل تمرین:

- این تمرین را با زبان برنامه‌نویسی پایتون و در قالب jupyter notebook پیاده‌سازی کنید.
- هرکدام از توابع را در سل‌های مختلف پیاده‌سازی کنید تا امکان تست جداگانه آن تابع وجود داشته‌باشد.
- فایل jupyter notebook مربوط به پیاده‌سازی را، به همراه یک گزارش فارسی، به صورت یک فایل zip در آورده و ارسال نمایید.

❖ گزارش شما باید شامل موارد زیر باشد:

1. توضیحات مربوط به نحوه پیاده‌سازی تابع `backtest`
2. توضیحات مربوط به نحوه پیاده‌سازی هرکدام از معیارها
3. توضیحات مربوط به نحوه پیاده‌سازی بخش سوم تمرین