



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس الگوریتم‌های معاملاتی

تمرین سری سوم

مدرس دکتر رضا انتظاری ملکی

طراح محمدحسین میرزائی

تاریخ انتشار ۱۴۰۳/۰۸/۱۹

تاریخ تحویل ۱۴۰۳/۰۹/۰۲

➤ در رابطه با تمرین

➤ این تمرین شامل مباحث:

• Strategy and 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.

دریافت و ساخت اطلاعات به صورت خواسته شده:

- در ابتدا با اتصال به Yahoo Finance، داده های مربوط به بازه زمانی یک ساله از 1 فوریه 2023 تا 1 فوریه 2024 را برای 2 رمزارز با بیشترین ارزش بازار (market cap) در بازه ی زمانی روزانه و 5 روزه دریافت کنید (دقت کنید ممکن است بازه زمانی مذکور به صورت مستقیم در سایت نباشد، در این صورت شما موظف هستید بازه زمانی خواسته شده را بسازید).

توضیح استراتژی:

- در این تمرین می خواهیم ترکیبی از اندیکاتور های RSI، Keltner Channel، Bollinger Band را استفاده کنیم:

باند های Bollinger Band: برای این اندیکاتور باند فرضی در نظر گرفته می شود که استراتژی ما با توجه به این سه باند اجرا می شود.

باند میانی که از محاسبه ی میانگین متحرک ساده یا همان SMA قیمت Close در یک دوره مشخص (مثلا یک بازه با 20 Candle) محاسبه می شود.

باند بالایی که با استفاده از جمع SMA بدست آمده در بخش قبل با ضرب ضریبی در انحراف معیار داده های جمع آوری شده بدست می آید:

(ضریب * انحراف معیار) + SMA

باند پایینی که با استفاده از تفریق SMA بدست آمده در بخش قبل با ضرب ضریبی در انحراف معیار داده های جمع آوری شده بدست می آید:

(ضریب * انحراف معیار) - SMA

نکته: مقدار ضریب را 2 در نظر بگیرید.

محاسبه کانال کلتنر (Keltner Channel): SMA و محدوده واقعی میانگین (ATR) برای محدوده بالا محاسبه می کنیم.

کانال بالایی در این اندیکاتور از جمع SMA با ضرب ضریبی در ATR محاسبه می شود:

(ضریب * انحراف معیار) + SMA

کانال پایینی در این اندیکاتور از تفریق SMA با ضرب ضریبی در ATR محاسبه می شود:

(ضریب * انحراف معیار) - SMA

نکته: مقدار ضریب را 2 در نظر بگیرید.

برای محاسبه ATR ابتدا باید مقدار TR یا همان محدوده واقعی را محاسبه کنید به این صورت که سه مقادیر زیر را در نظر می گیرید:

تفاوت بین بالاترین قیمت و پایین ترین قیمت روز جاری (High - Low)

تفاوت بین بالاترین قیمت روز جاری و قیمت بسته شده روز قبل (High - Previous Close)

تفاوت بین پایین ترین قیمت روز جاری و قیمت بسته شده روز قبل (Low - Previous Close)

و در نهایت از بیشینه این سه مقدار برای TR استفاده می کنیم:

$$TR = \max (High - Low, |High - Previous Close|, |Low - Previous Close|)$$

حال برای محاسبه ATR می بایست ابتدا آن را به صورت اولیه محاسبه کنید که معمولاً از میانگین گیری TR ها در چهارده Candle متوالی بدست می آید و برای محاسبه ATR مرحله بعدی نیز باید به صورت نمایی محاسبه شود: (مقدار n در اینجا تعداد روز های دوره است).

$$ATR_{\text{اولیه}} = \frac{\sum_{i=1}^{14} (TR_i)}{14}$$

$$ATR_{\text{بعد دوره}} = \frac{TR_{\text{جاری روز}} + \left((n - 1) \times ATR_{\text{قبلی}} \right)}{n}$$

برای محاسبه RSI نیز، از مطالبی که در فصل های گذشته خوانده اید، کمک بگیرید و در حالت کلی مقدار overbought را در RSI، مقدار بیشتر از 70 و مقدار oversold را در RSI، مقدار کمتر از 30 در نظر بگیرید و این شاخص را برای دوره زمانی مشخص مثلاً 14 روزه محاسبه کنید.

تعیین نقطه ورود و خروج:

- زمانی که قیمت به زیر باند پایینی Bollinger Band و هم چنین کانال پایینی Keltner Channel رفته و مقدار RSI نیز کمتر از شاخص مشخص شده آن در حالت oversold باشد، سیگنال خرید و یا پوزیشن buy را تمام سرمایه خود باز می کنیم.

- زمانی که قیمت به بالای باند بالایی Bollinger Band و هم چنین کانال بالایی Keltner Channel رفته و مقدار RSI نیز بیشتر از شاخص مشخص شده آن در حالت oversold باشد، سیگنال فروش و یا پوزیشن sell را با تمام سرمایه خود باز می‌کنیم.
- برای درک بهتر پیاده سازی برای زمان خرید و فروش هر یک از باند های گفته را به همراه مقدار Close برای هر Candle رسم می‌کنیم و پوزیشن ها را بر روی نمودار مشخص می‌کنید.

تابع Backtest:

- تابع Backtest بنویسید و با توجه به استراتژی فوق، با سرمایه اولیه 1000 دلار به خرید و فروش سیگنال پردازید و این کار را برای هر دو coin گفته شده و همچنین برای هر دو بازه زمانی گفته شده انجام دهید.

محاسبه معیار های ارزیابی مختلف:

- در نهایت نیز با توجه به مقدار سرمایه ، بعد از انجام Backtest معیار های Sharpe Ratio, Sortin Ratio و Max drawdown و Net profit را محاسبه کنید.

تغییر در استراتژی و در نهایت ارزیابی دوباره:

- در این مرحله شما باید با تغییر در تعداد Candle های گفته شده و یا ضریب ها، برای اندیکاتورهای ذکر شده نقطه ورود و خروج را تغییر داده و بار دیگر استراتژی بدست آمده را backtest کرده و معیار های گفته شده نظیر Sharpe Ratio, Sortin Ratio, Max drawdown و Net profit را محاسبه کنید.
- نکته: منظور از تغییر در تعداد Candle ها آن است که برای مثال اگر در Bollinger Band از SMA مربوط به بیست Candle استفاده کرده اید، حال آن را کمی بیشتر و یا کمتر کنید و یا مقدار overbuy , oversold را در RSI تغییر دهید و منظور از ضرایب همان ضرایبی است که در بالا مقدار آن را 2 در نظر گرفتید و حال سعی کنید با تغییر در آن ها استراتژی را بهبود ببخشید.
- شما می‌توانید در نقطه ورود و خروج به شرطی که ترکیبی از اندیکاتور گفته شده باشند، تغییر ایجاد کنید.
- همچنین می‌توانید مقدار سرمایه خود را مدیریت کرده و با رخداد پوزیشن ورود و خروج تنها درصدی (مثلا 40 درصد) از سرمایه خود را وارد پوزیشن مد نظر بکنید.

بخش دوم:

با توجه به داده های جمع آوری شده در بخش اول و همچنین توضیحات داده شده درباره اندیکاتور Bollinger Band شما می بایست استراتژی زیر را پیاده سازی نمایید:

در این استراتژی فرض می کنیم که وقتی قیمت بسته شدن به باند بالایی برسد، در قیمت باز روز بعد، پوزیشن فروش انجام می دهیم؛ و اگر قیمت بسته شدن به باند پایینی برسد، در قیمت باز روز بعد، پوزیشن خرید انجام می دهیم.

در مرحله بعدی با توجه به استراتژی فوق تابع backtest، نوشته و با سرمایه اولیه 2000 دلار به خرید و فروش سیگنال پردازید. این کار را برای یکی از coin گفته شده به دلخواه و همچنین برای بازه زمانی روزانه انجام دهید. در مرحله بعدی باید، هر یک از معیار های ارزیابی گفته شده در بخش اول را برای این بخش نیز پیاده سازی کنید.

در نهایت نیز پاسخ های بدست آمده برای بخش ارزیابی را بررسی نمایید. آیا در این داده ها و یا استراتژی مشکلی وجود دارد؟

در صورتی که اشکالی در روند استراتژی و داده های نهایی وجود نداشت، مراحل پیاده سازی خود را به طور کامل شرح دهید.

در صورت وجود مشکل سعی کنید، برای آن راه حلی ارائه دهید و کد مربوط به آن را پیاده سازی کنید.

نکات تحویل تمرین:

- ❖ این تمرین را با زبان برنامه نویسی پایتون و در قالب jupyter notebook پیاده سازی کنید.
- ❖ هر کدام از توابع را در سل‌های مختلف پیاده سازی کنید تا امکان تست جداگانه آن تابع وجود داشته باشد.
- ❖ فایل jupyter notebook مربوط به پیاده 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 کلی از هر یک از اندیکاتور ها
2. توضیحات مربوط به نحوه پیاده سازی تابع backtest
3. توضیحات مربوط به نحوه پیاده سازی هر کدام از معیارها
4. توضیحات مربوط به هر یک از تغییرات پارامتر ها در بخش اول
5. توضیحات مربوط به سوالات مطرح شده در بخش دوم

موفق باشید.