

به نام خدا

تمرین سوم

در این تمرین می‌خواهیم دو نسخه از استراتژی Bollinger Bands (BB) را روی دو سری از داده‌های قیمتی پیاده کنیم. همچنین داده‌های قیمتی را باید به شکل نمودار شمعی نمایش دهیم. برای این منظور:

الف) استراتژی BB ساده را روی BTC-USD و ETH-USD اعمال کنید. می‌توانید داده‌های روزانه مربوط به این رمزارزها را از Yahoo! Finance بدست آورید. استراتژی به این صورت است که با look-back معادل ۳۰ روز اقدام به محاسبه Simple Moving Average (SMA) و Standard Deviation (SD) می‌کند (همانطور که اشاره شد، قیمت close روزانه مد نظر است). هرگاه قیمت به اندازه یک SD از SMA بالا رفت، پوزیشن sell به اندازه یک share باز می‌کند و منتظر می‌ماند تا قیمت به SMA برسد. وقتی قیمت به SMA رسید، پوزیشن را می‌بندد. به صورت برعکس، هرگاه قیمت به اندازه یک SD از SMA کمتر شد، پوزیشن buy باز می‌کند و صبر می‌کند قیمت به SMA برسد، هر وقت قیمت به SMA رسید، پوزیشن را می‌بندد. این عملیات را در بازه یک‌ساله از 2021-12-01 تا 2022-12-01 انجام دهید و معیارهای return، compound return و Sharpe ratio را برای این استراتژی حساب نمایید.

ب) استراتژی BB فوق را با scaling-in پیاده نمایید. به این صورت که بالای SMA در استراتژی BB، به جای یک SD، سه SD با ضرایب ۱، ۲ و ۳ در نظر بگیرید. به همین ترتیب پایین SMA هم سه SD در نظر بگیرید. هرگاه قیمت به اندازه یک SD از SMA بالاتر رفت، به اندازه 1/3 واحد از رمزارز مورد نظر وارد پوزیشن sell شوید. اگر به اندازه 2SD از SMA بالاتر رفت به اندازه 1/3 و اگر به اندازه 3SD بالاتر رفت 1/3 دیگر نیز وارد شوید. عملاً به جای اینکه یکبار 1 واحد وارد سهم شوید، این‌بار در هر ورود به اندازه 1/3 سهم وارد معامله شوید. هر وقت قیمت به SMA رسید، پوزیشن را ببندید. در مورد پوزیشن buy هم به صورت برعکس عمل نمایید. در هر دو حالت، وقت قیمت مجدداً به SMA رسید اقدام به بستن پوزیشن می‌کنیم (توجه نمایید که scaling-in داریم، چون به صورت پله‌ای وارد پوزیشن می‌شویم ولی scaling-out نداریم، چون موقع تلاقی قیمت با SMA کل پوزیشن را می‌بندیم). در این استراتژی (بر خلاف استراتژی قبلی)، ممکن است صرفاً 1/3 سهم (در مجموع) وارد پوزیشن شویم، یا 2/3 یا به صورت کامل 3/3، که این مورد بستگی به انحراف قیمت از SMA و میزان این انحراف دارد. این استراتژی هم باید روی BTC و ETH اعمال شده و سه معیار return، compound return و Sharpe ratio در بازه یک‌ساله از 2021-12-01 تا 2022-12-01 محاسبه شود. خروجی حاصل از این استراتژی را با استراتژی اول که خرید/فروش پله‌ای انجام نمی‌دهد، مقایسه کنید.

ج) هر دو استراتژی را روی قیمت ترکیبی که از cointegration در تمرین دوم حساب کردید اعمال کنید. برای این منظور، سه ترکیب قیمتی که کمترین p-value در ADF test داشتند را انتخاب کنید و سپس معیارهای گفته شده را برای آنها در بازه مذکور حساب کنید. برای این منظور کفایت به جای قیمت BTC یا ETH، در اینجا قیمت ترکیبی را قرار دهید. البته دقت نمایید که قیمت‌های low، high، close و open (بر حسب وضعیت ضرایب) ممکن است به هم بریزد که باید به صورت دستی وضعیت را مدیریت کنید.

د) در هر سه قسمت بالا، با استفاده از نمودارهای شمعی اقدام به رسم قیمت در بازه یک ساله نموده و همچنین SMA و SDهای بالا و پایین SMA را نمایش دهید. سابقه مربوط به هر کدام از پوزیشن‌هایی که باز و بسته می‌شوند را نیز چاپ نمایید. به این صورت که مشخص نمایید در چه زمانی، روی چه قیمتی، با چه حجمی وارد پوزیشن شدید و به چه صورت خارج شدید و profit یا loss مربوط به هر پوزیشن چقدر بوده است. این مورد در بررسی صحت کد (و محاسبه معیارهای نهایی) به شما کمک می‌کند.

کد و نتایج حاصل را در قالب Jupyter Notebook تهیه کرده و به آدرس ایمیل tradealgoproject@gmail.com ارسال نمایید. عنوان ایمیل را "تمرین سوم الگوریتم‌های معاملاتی" قرار دهید. مهلت تحویل تا ساعت ۲۴ روز چهارشنبه ۷ دی ماه می‌باشد. جواب تمرین حداکثر تا سه روز بعد از این تاریخ، با کسر ۵۰ درصد نمره، نیز دریافت می‌گردد.