

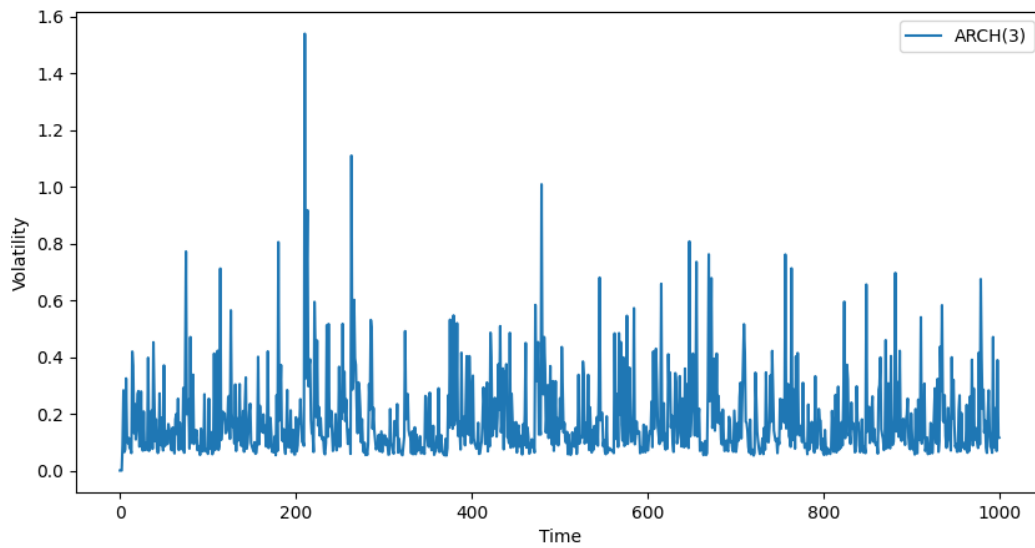
## به نام خدا

در ادامه بحث آموزش سری های زمانی، قراره درباره مدل ARCH(Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) صحبت کنیم. گاهی اوقات لازم هست که رفتار تغییرات سری زمانی پیش بینی بشه. مثلاً یکی از چیزهایی که تغییرات رو متر می کنه، واریانس هست. برای محاسبه واریانس شرطی سری زمانی، میشه از مدل زمانی ARCH استفاده کرد. این مدل برخلاف مدل ARIMA که سعی می کنه الگوری رفتاری خود سری زمانی رو اعم از رفتار فصلی، ترند و ... رو در بیاره، هدفش محاسبه واریانس Residual های سری زمانیه که این کار رو هم با روش هایی مثل MLE(Maximum likelihood estimation) انجام میده.

برای مثال مدل زیر، ARCH(3) رو نشون می ده.

$$\sigma_t^2 = c + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \epsilon_{t-2}^2 + \alpha_3 \epsilon_{t-3}^2 + e_t$$

توی مدل بالا، sigma نشون دهنده واریانس سری زمانی هست. ترم های اپسیلون نشون دهنده Residual ها از تاخیر(lag) های مختلف هستند و e نشون دهنده ترم خطا هست. در ادامه خروجی یک مدل ARCH(3) آورده شده و کد پیاده سازی آن در ریپو قرار دارد.



به عنوان تمرین سعی کنید با استفاده از مدل  $ARCH(3)$ ، چند جمله بعدی یک سری زمانی (برای مثال سری زمانی قرار داده شده در ریپو) را پیش بینی کنید.