

# MÔ HÌNH LAI ARIMA/WAVELET-ARIMA TRONG DỰ BÁO GIÁ CHỨNG KHOÁN

Quý Nguyễn, Cúc Hoàng, Thìn Nguyễn

Ngày 9 tháng 2 năm 2022

# Mục lục

## 1 Tổng quan đề tài

## 2 Cơ sở lý thuyết

- Chuỗi thời gian
- Phương pháp tiếp cận Box-Jenkins
- Wavelet

## 3 Thực nghiệm

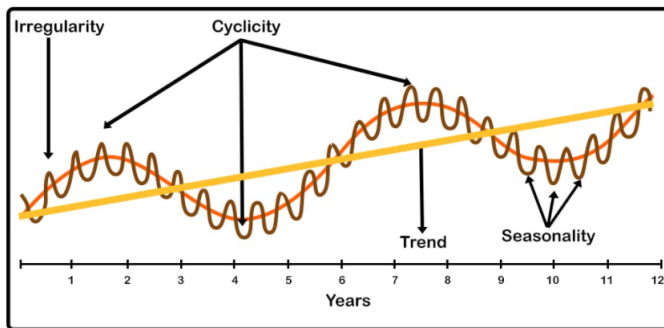
- Dữ liệu
- Mô hình ARIMA và ARIMA kết hợp Wavelet
- Kết quả so sánh

# Tổng quan đề tài



# Khái niệm

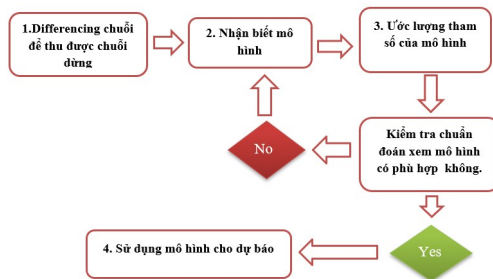
Chuỗi thời gian là chuỗi hoặc tập các điểm dữ liệu được thêm vào theo thời gian, trong đó tập dữ liệu là một tập hợp các quan sát.



# Phương pháp Box-Jenkins

- Phương pháp Box – Jenkins áp dụng mô hình ARMA hoặc ARIMA để tìm ra sự phù hợp nhất của chuỗi thời gian mô hình hóa các giá trị trong quá khứ của một chuỗi thời gian .
- Phương pháp Box - Jenkins gồm 4 bước chính:
  - Nhận dạng
  - Nhận biết mô hình
  - Ước lượng tham số và chuẩn đoán
  - Dự báo

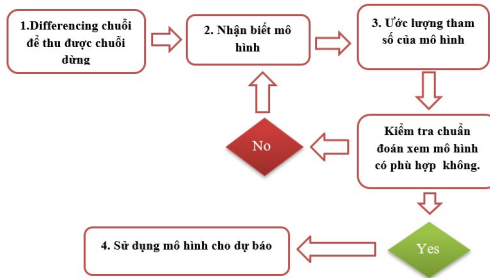
# Nhận dạng



Phân tích thành phần của biến dữ liệu:

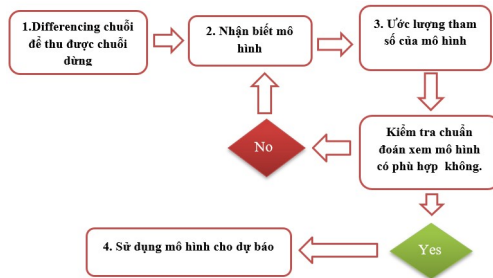
- Xét tính dừng:
  - Nếu chuỗi dừng:  $ARMA(p,q)$ .
  - Nếu chuỗi chưa dừng:  $ARIMA(p,d,q)$ . Thực hiện các bước sai phân loại bỏ xu hướng.

# Nhận biết mô hình



- Xác định tham số mô hình: dựa vào ACF, PACF.

# Ước lượng tham số, chuẩn đoán



Ước lượng tham số:

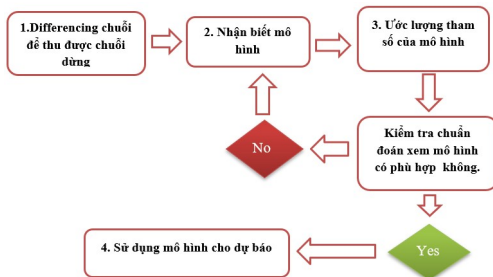
- Thuật toán Yule–Walker
- Thuật toán đổi mới

Kiểm định mô hình phù hợp:

- Residuals của mô hình phải là White Noise.
- Kiểm tra mô hình có phù hợp hay không.



# Dự báo



Nếu kiểm chứng:

- Phù hợp với dữ liệu: Có thể dự báo dựa trên mô hình đó.
- Dự báo h bước: Dự báo h bước giá trị tương lai.
- Khoảng tin cậy dự báo: Cung cấp mức độ không chắc chắn của các giá trị dự báo.

# Wavelet

Chuỗi Wavelet của hàm  $f$  được biểu diễn như biểu diễn chuỗi Fourier.  
Biểu diễn chuỗi Fourier:

$$f(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{inx} \quad (1)$$

trong đó  $c_n$  được xác định:

$$c_n = \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} f(x) e^{inx} dx \quad (2)$$

# Wavelet

Biểu diễn Wavelet của hàm  $f$ :

$$f(x) = \sum_{j,k} f_{jk} \psi_{jk}(x) \quad (3)$$

trong đó:

$$f_{jk} = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \psi_{jk}(x) dx \quad (4)$$

# Biến đổi Wavelet rời rạc



Figure 1: DWT coefficients of a signal to  $n^{th}$  level

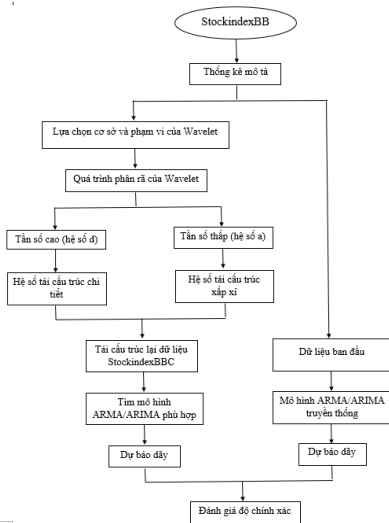
# Dữ liệu

Dữ liệu chứng khoán của công ty BBC từ tháng 1/2021 đến tháng 10/2021:

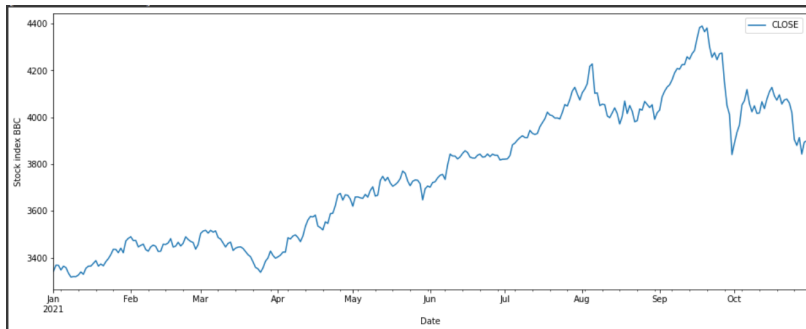
- Tập dữ liệu gồm 303 bản ghi.
- Size data: 6.13 Kb.
- Tập dữ liệu gồm 2 cột: DATE (Ngày, Tháng, Năm) và CLOSE (Giá đóng sàn vào cuối ngày).

# Mô hình ARIMA và ARIMA kết hợp Wavelet

## Sơ đồ thuật toán

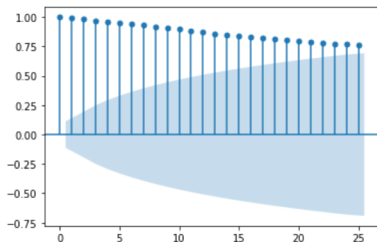


# Mô hình dữ liệu

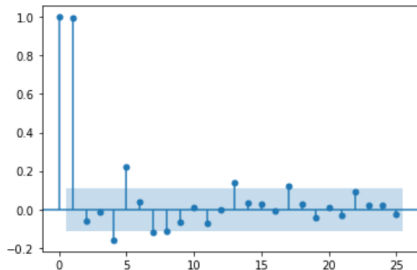


# ACF, PACF

## ACF

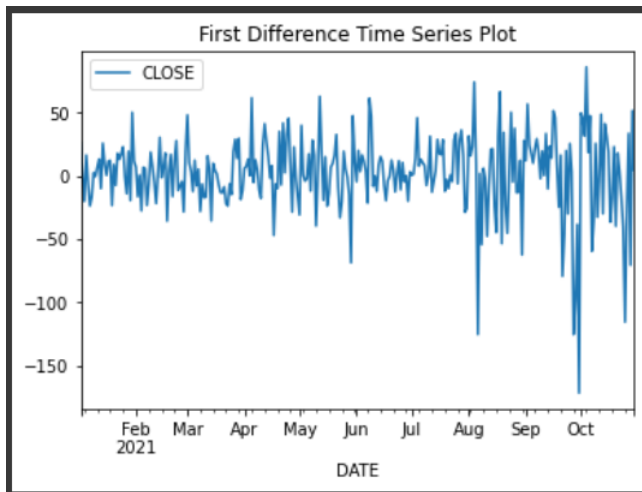


## PACF



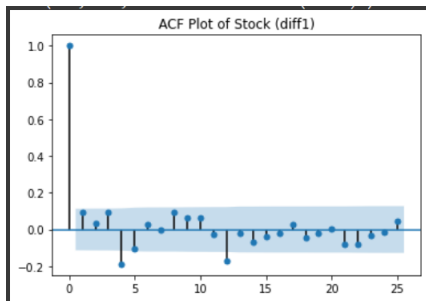


# Dữ liệu sau khi sai phân

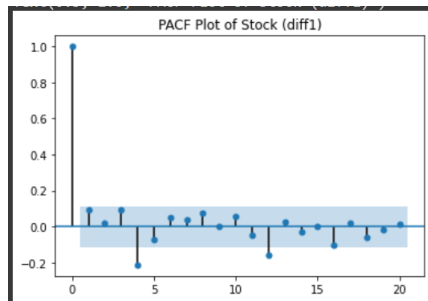


# ACF, PACF

## ACF

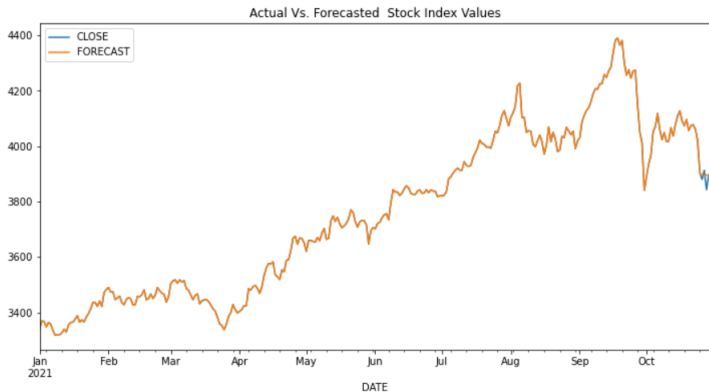


## PACF



# Dự báo 5 ngày

## Mô hình ARIMA



# Dự báo 5 ngày

## Mô hình kết hợp ARIMA và kỹ thuật Wavelet



# Đánh giá mô hình

Kết quả đánh giá mô hình:

|      | ARIMA   | Wavelet with ARIMA |
|------|---------|--------------------|
| MSE  | 665.902 | 654.855            |
| RMSE | 25.805  | 25.590             |
| MAE  | 17.776  | 17.693             |
| MAPE | 0.460 % | 0.469 %            |

Thank you  
Questions?