Econometria de Séries Temporais

Testes de raiz unitária

João Ricardo Costa Filho

“The most important questions of life are, for the most part, really only problems in probability."

Laplace (1812)

“In God we trust. All others must bring data."

William Edwards Deming

Olhar para o gráfico das séries é muito importante, mas não é suficiente para averiguar se ela é estacionária.

Testes de raiz unitária

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Assuma um ARIMA(p,1,q). As especificações do teste são dadas por (Bueno 2012):

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Assuma um ARIMA(p,1,q). As especificações do teste são dadas por (Bueno 2012):

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t;$$

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Assuma um ARIMA(p,1,q). As especificações do teste são dadas por (Bueno 2012):

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t;$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t.$$

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Hipóteses nulas (Bueno 2012):

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \mu = 0$$

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Hipóteses nulas (Bueno 2012):

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \mu = 0$$

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \delta = \mu = 0$$

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Hipóteses nulas (Bueno 2012):

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \mu = 0$$

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \delta = \mu = 0$$

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \delta = 0$$

Phillips-Perron

E se não quisermos assumir, necessariamente, um ARIMA(p,1,q)? Phillips and Perron (1988) fazem uma correção não-paramétrica no teste. As especificações são dadas por (Bueno 2012):

Phillips-Perron

E se não quisermos assumir, necessariamente, um ARIMA(p,1,q)? Phillips and Perron (1988) fazem uma correção não-paramétrica no teste. As especificações são dadas por (Bueno 2012):

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + u_t \rightarrow z_t$$

Phillips-Perron

E se não quisermos assumir, necessariamente, um ARIMA(p,1,q)? Phillips and Perron (1988) fazem uma correção não-paramétrica no teste. As especificações são dadas por (Bueno 2012):

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + u_t \to z_t$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + u_t \to z_{t,\mu},$$

Phillips-Perron

E se não quisermos assumir, necessariamente, um ARIMA(p,1,q)? Phillips and Perron (1988) fazem uma correção não-paramétrica no teste. As especificações são dadas por (Bueno 2012):

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + u_t \rightarrow z_t$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + u_t \rightarrow z_{t,\mu},$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta t + \alpha y_{t-1} + u_t \rightarrow z_{t,\tau},$$

Phillips-Perron

Hipóteses nulas (Bueno 2012):

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \mu = 0$$

Phillips-Perron

Hipóteses nulas (Bueno 2012):

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \mu = 0$$

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \delta = \mu = 0$$

Phillips-Perron

Hipóteses nulas (Bueno 2012):

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \mu = 0$$

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \delta = \mu = 0$$

$$\mathcal{H}_0 : \alpha = \delta = 0$$

KPSS

Um dos problemas dos testes de Dickey and Fuller (1979) e Dickey and Fuller (1981) ocorre quando o componente MA tem raízes próximas do círculo unitário. Para lidar com isso, Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin idealizaram um outro teste.

KPSS

Um dos problemas dos testes de Dickey and Fuller (1979) e Dickey and Fuller (1981) ocorre quando o componente MA tem raízes próximas do círculo unitário. Para lidar com isso, Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin idealizaram um outro teste.

$$\mathcal{H}_0 : y_t \sim I(0)$$

Importante: quando realizamos regressões com séries temporais, é crucial verificarmos se os resíduos são estacionários!

Leia os livros e os artigos, não fique só com os slides!!!!

Referências

Bueno, Rodrigo De Losso da Silveira. 2012. *Econometria de Séries Temporais*. Cengage Learning.

Dickey, David A, and Wayne A Fuller. 1979. "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root." *Journal of the American Statistical Association* 74 (366a): 427–31.

———. 1981. "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root." *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1057–72.

Phillips, Peter CB, and Pierre Perron. 1988. "Testing for a Unit Root in Time Series Regression." *Biometrika* 75 (2): 335–46.