

Función de autocorrelación por ecuaciones de Yule Walker

Joel Alejandro Zavala Prieto

Contents

Información de contacto	2
AR(2)	3
Descripción	3
Visualizacion	3
Ecuaciones de Yule-Walker	4
Funcion de autocorrelación por Yule-Walker	5
Encontrando los primeros 10 valores para la función de autocorrelación	5
ACF del modelo simulado VS ACF Yule-Walker	5
Comparacion de valores	6

Información de contacto

Mail: alejandro.zavala1001@gmail.com

Facebook: <https://www.facebook.com/AlejandroZavala1001>

Git: <https://github.com/AlejandroZavala98>

AR(2)

Veamos el proceso autorregresivo de orden 2

Descripción

$$x_t = 0.55x_{t-1} + 0.2x_{t-2} + Z_t$$

$$Z_t \sim N(0, 1)$$

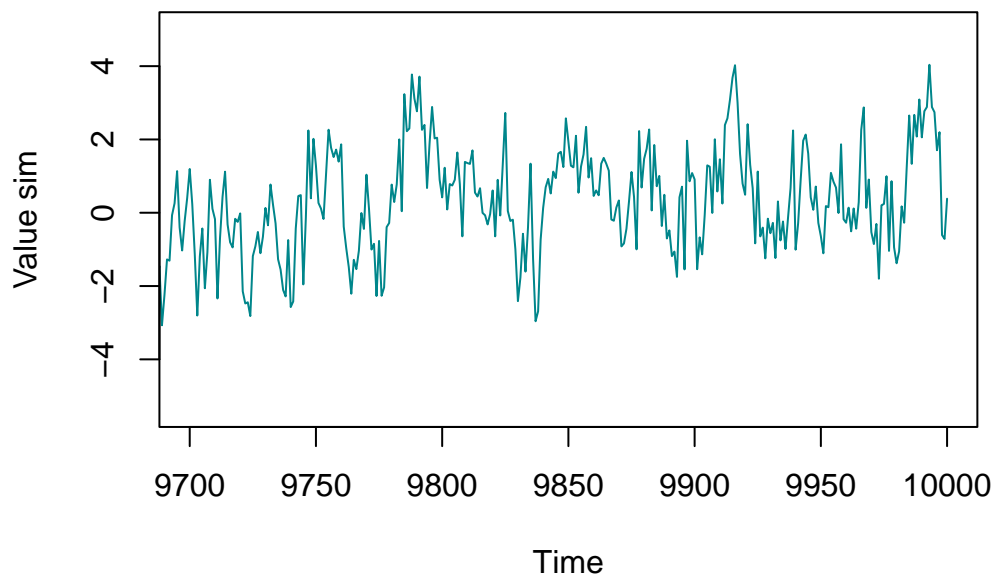
$$t = 1, 2, \dots, 10000$$

Visualizacion

Simulando el proceso anterior AR(2), viendo el gráfico correspondiente (últimas 300 observaciones) y listando las primeras 50 observaciones

```
## [1] -1.686503532 -1.313951429 -0.897979161 0.424572655 -1.096708664
## [6] 0.008573928 -1.237378024 -0.673157347 0.213950980 -1.904844682
## [11] 0.138620091 -1.025780172 -0.593264240 -0.061213130 1.045851327
## [16] -0.692346821 -1.341384871 -0.528764738 -1.124253002 -1.196708119
## [21] -0.180061228 0.601967398 1.021757456 1.458427253 1.395630580
## [26] 1.142214590 2.075165546 0.134438481 -0.247613874 -0.837614238
## [31] -0.584309956 -2.547984374 -0.299593820 -1.041500070 1.111625302
## [36] 0.480899478 -0.009444379 1.591811077 0.194531342 0.836126794
## [41] 1.597361937 0.696282319 -0.589639111 -1.129370418 -0.418246423
## [46] -0.126189327 0.996223584 1.326609459 -0.475815248 -0.409600802
```

AR(2) con phi1= 0.55 phi2= 0.2



Veamos si el proceso es estacionario, comprobando que las raices de su polinomio esten fuera del circulo unitario

```
## [1] 1.25+0i -4.00+0i
```

Ecuaciones de Yule-Walker

Haciendo las debidas transformaciones obtenemos que las ecuaciones de Yule-Walker son:

$$\begin{aligned}\gamma(k) &= 0.55\gamma(k-1) + 0.2\gamma(k-2) \\ \rho(k) &= 0.55\rho(k-1) + 0.2\rho(k-2)\end{aligned}$$

De tal modo se propone la solución

$$\begin{aligned}\rho(k) &= \lambda^k \\ \rho(k) &= c_1\lambda_1^k + c_2\lambda_2^k\end{aligned}$$

Cuyas raices son:

```
## [1] -0.25+0i 0.80-0i
```

Cuyo sistema asociado es:

$$\begin{aligned}c_1 + c_2 &= 1 \\ 0.8c_1 - 0.25c_2 &= 0.6875\end{aligned}$$

Cuya solución del sistema es:

```
## [1] 0.8928571 0.1071429
```

Funcion de autocorrelación por Yule-Walker

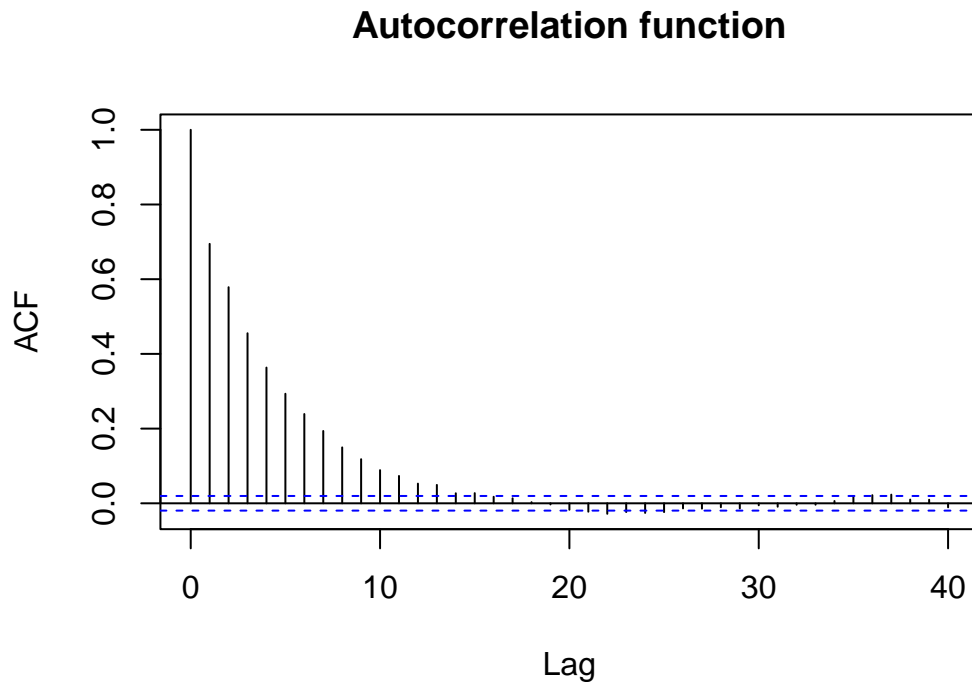
De los resultados obtenidos, la función de autocorrelación es:

$$\rho(k) = 0.892857(0.8^k) + 0.107142(-0.25^k)$$

Encontrando los primeros 10 valores para la función de autocorrelación

k	ACF en tiempo k
0	0.9999990
1	0.6875001
2	0.5781249
3	0.4554687
4	0.3661328
5	0.2924668
6	0.2340833
7	0.1872391
8	0.1497982
9	0.1198368

ACF del modelo simulado VS ACF Yule-Walker



Comparacion de valores

k	ACF(YW)	ACF(Sim)
0	1.0000000	0.9999990
1	0.6945900	0.6875001
2	0.5786017	0.5781249
3	0.4553014	0.4554687
4	0.3634324	0.3661328
5	0.2932604	0.2924668
6	0.2389878	0.2340833
7	0.1935896	0.1872391
8	0.1497061	0.1497982
9	0.1180473	0.1198368
10	0.0887738	0.0958699
11	0.0732505	0.0766958
12	0.0526627	0.0613567
13	0.0492530	0.0490853
14	0.0268733	0.0392683
15	0.0272644	0.0314146
16	0.0175028	0.0251317
17	0.0134047	0.0201054
18	0.0030632	0.0160843
19	-0.0031246	0.0128674

Los coeficientes de autocorrelación de la simulación “se acercan” a los valores de la función de autocorrelación por ecuaciones de Yule-Walker.