

HomeWork2

NathaliaCristinaSantos

2025-05-31

LISTA ARMA: TEORICA

- 1) Suponha que a série diária de log-retorno de um ativo, siga o seguinte modelo: $y_t = 0.01 + 0.2y_{t-2} + e_t$ Onde e_t é um ruído branco Gaussiano com média zero e variância 0.02

Agora calcularemos a a media teorica

a)

```
#Cálculo de  $\mu$ 
mu_teo <- constante / (1 - phi2)
mu_teo
```

```
## [1] 0.0125
```

e a varianca da série de retornos

```
#Cálculo de  $Var(y_t)$ 
var_teo <- sigma_eps2 / (1 - phi2^2)
var_teo
```

```
## [1] 0.02083333
```

- b) Cálculo das autocorrelacoes $p(1)$ e $p(2)$

Necessário o pacote stats presente no ambiente

```
library(stats)
```

No modelo dado, as variaveis sao: $q_1=0$ e $q_2=0.2$

Para este calculo, será usada a funcao ARMAacf.

```
acf_teo <- ARMAacf(ar = c(phi1, phi2), ma = 0, lag.max = 2)
#em R os indices iniciam em 0...
rho0 <- acf_teo[1]
rho1 <- acf_teo[2]
rho2 <- acf_teo[3]

rho1
```

```
## 1
## 0
```

```
rho2
```

```
## 2
## 0.2
```

) Calculando a previsão um passo à frente da série de retornos a partir da origem $t = 100$.

```
y99 <- 0.02
y100 <- -0.01
```

previsao 1 passo à frente

```
y101_hat <- constante + phi2 * y99
y101_hat
```

```
## [1] 0.014
```

previsao de 2 passos à frente (102, como a origem é 100)

```
y102_hat <- constante + phi2 * y100
y102_hat
```

```
## [1] 0.008
```

2. Descreva como as FAC e FACP são úteis para identificar um modelo ARMA. Como os critérios de informação podem ser usados na construção de um modelo?

Ao plotar gráficos com FAC (autocorrelação) e FACP (autocorrelação parcial), é possível fazer uma avaliação visual inicial; Se FAC cai rápido: pode ser MA. Se FACP cai (apresenta um corte no lag) rápido: pode ser AR. Se nenhum dos dois cai rápido: pode ser ARMA. Isso claro para uma avaliação inicial, sendo necessário outros cálculos complexos para uma decisão definitiva. Os critérios de informação são: AIC (Akaike), BIC (Schwarz). E para cada modelo candidato (AR(1), MA(1), ARMA(1,1) etc.), é necessário um ajuste, e calculado o valor de AIC e de BIC. Quanto menor o AIC (ou BIC), melhor é o equilíbrio entre “ajuste bom” e “modelo simples”. Escolhe-se o modelo que tiver o menor IC (ou AIC). Se os dois possuírem valores parecidos, pode-se preferir o que for mais simples (tiver menos parâmetros). A FAC e FACP são como bússulas visuais que norteiam e apontam o tipo de dependência temporal (AR ou MA). Já os critérios de informação, que tem o mesmo resultado de decisão, possuem um modo mais formal e quantitativo (numérico), para qual o modelo. Entre FAC, FACP e critérios de informação, os critérios de informação apresenta melhor trade-off entre ajuste e complexidade.

3. Seja a FAC e FACP (ACF e PACF em inglês, respectivamente) de uma série de log-retornos mostrada na página seguinte. Qual seria um modelo do tipo ARMA razoável para descrever a dinâmica dessa série? Como você poderia verificar se o modelo escolhido é adequado? NOTA: As FAC e FACP mostradas abaixo, começam no lag = zero. Então, o primeiro elemento é a autocorrelação de ordem zero, que deve ser desconsiderada para a análise proposta.

na FAC: não há um ponto onde a acf corte rapidamente para zero, por isso pode ser caracterizado como um processo AR na FACP: é possível ver uma correlação no lag 1, onde é possível ver uma barra acima da banda de confiança. Por isso, propõe-se que se trata de um processo AR(1), em código demonstrativo em R:

1. Ajustar AR(1)

sendo logret uma variavel referente a serie de log retornos a serem usados no calculo. ou seja, logret deve conter os valores reais de log-retornos

```
fit_ar1 <- arima(logret, order = c(1,0,0))
```

2. Inspeccionar coeficiente e intercepto fit_ar1

3. Ver ACF dos resíduos `resid_ar1 <- residuals(fit_ar1)` `acf(resid_ar1, lag.max = 20, na.action = na.exclude)`

Idealmente, todas as barras devem ficar dentro das linhas azuis

4. Teste de Ljung-Box `Box.test(resid_ar1, lag = 20, type = "Ljung-Box")` p-valor alto (ex.: 0.30) significa que não há autocorrelação significativa nos resíduos.

Se fit_ar1 apresentar menor AIC/BIC e os resíduos não mostrarem autocorrelação, concluímos que AR(1) é de fato adequado!