
Exercícios

Carlos Marcelo Pedroso, Universidade Federal do Paraná

Lista de exercícios sobre Séries Temporais para disciplina TE816 do curso de Pós Graduação em Engenharia Elétrica da UFPR. Recomendo instalar o pacote fArma do R para resolução.

1 Ajuste de Séries - parte 1

Considere os dados disponíveis em:

<http://www.eletrica.ufpr.br/pedroso/2016/TE816/ex1.data>.

- A série é estacionária? Analise e interprete a função de auto correlação e auto correlação parcial da série.
- Utilize o modelo ARIMA, estime os parâmetros e avalie se o modelo se adapta bem à série. Lembrando: analise o erro médio quadrático e analise os resíduos (série do resíduo, autocorrelação do resíduo e o qqplot comparando com uma distribuição normal).
- Realize uma previsão para 5, 10 e 20 valores à frente. Analise o significado da previsão.

2 Ajuste de Séries - parte 2

Considere a série disponível em:

<http://www.eletrica.ufpr.br/pedroso/2016/TE816/dados1.data>.

- A série é estacionária? Analise e interprete a função de auto correlação e auto correlação parcial da série.
- Utilize o modelo ARIMA, estime os parâmetros e avalie se o modelo que se adapta bem à série.
- Realize uma previsão para 5, 10 e 20 valores à frente. Analise o significado da previsão.

3 Ajuste de Séries - parte 3

Considere a série disponível em:

<http://www.eletrica.ufpr.br/pedroso/2016/TE816/dados2.data>.

- A série é estacionária? Analise e interprete a função de auto correlação e auto correlação parcial da série.

- b) Utilize o modelo ARIMA, estime os parâmetros e avalie se o modelo que se adapta bem à série.
- c) Realize uma previsão para 5, 10 e 20 valores à frente. Analise o significado da previsão.

4 Média Móvel Exponencial (EWMA)

Considere os atrasos de propagação observados em uma rede, com dados disponíveis em:
<http://www.eletrica.ufpr.br/pedroso/2016/TE816/network-delay.data>.

- a) A série é estacionária? Analise e interprete a função de auto correlação e auto correlação parcial da série.
- b) Utilize o modelo ARIMA, estime os parâmetros e avalie se o modelo se adapta bem à série.

Os itens a) e b) são menos importantes - não será possível caracterizar com o ARIMA. A conclusão é que precisamos de outro modelo. A recomendação ITU G.1050 sugere que o atraso de propagação de pacotes em uma rede de dados pode ser modelado com uma variação da média móvel exponencial, de acordo com o seguinte algoritmo:

```
if rand() < impulse_probability
    i = impulse_height
else
    i = 0
endif
d(n) = d(n-1) * (TC) + i * (1-TC)
```

Utilize os seguintes parâmetros:

- impulse_probability=0.2
 - impulse_height=1.0
 - TC=0.8
- c) Esta é a questão importante. Analise se o modelo sugerido pela G.1050 pode modelar os dados observados. Dica para resolver: assumo que toda vez que o próximo atraso for 10% maior que o valor anterior, assumo que ocorreu um impulso. Use o modelo EWMA para prever o próximo e registre o erro. Analise o erro (valor médio quadrático, distribuição de probabilidade, autocorrelação) para verificar se o modelo proposto pela G.1050 se ajusta bem ou não à este caso.

5 Ajuste de Séries Sazonais

Considere a evolução do produto interno bruto Brasileiro, por trimestre, de 1996 a 2016, disponível em
<http://www.eletrica.ufpr.br/pedroso/2016/TE816/pib-brasil.csv>. Os valores estão em milhões de dólares.

- a) A série é estacionária? Analise e interprete a função de auto correlação e auto correlação parcial da série.
- b) Utilize o modelo SARIMA, estime os parâmetros e avalie o modelo se adapta bem à série. Atenção. o modelo deve ser sazonal e você deve identificar a sazonalidade.
- c) Realize uma previsão para 5, 10 e 20 valores futuros. Analise o significado da previsão.