

1 Stazionarietà e processi integrati.

- *Tipi di variabile di una serie storica, e supposizione di omogeneità.*
- *Stazionarietà debole.*
- *Stazionarietà forte.*
- *Trasformazioni necessarie per la stazionarietà (media e varianza).*
- *Che cosa significa che un processo stocastico è integrato di ordine d ?*
- *Come posso trasformare un processo debolmente stazionario X_t in modo che diventi un processo integrato di ordine 1?*
- *Il processo random walk è stazionario (motivare la risposta)?*

2 Modelli ARIMA

- *Condizioni per le quali un processo $AR(2)$ è integrato di ordine 1.*
- *Come è possibile che un processo $AR(p)$ sia integrato di ordine d (con $d \leq p$)?*
- *Descrivere le funzioni di autocorrelazione e autocorrelazione parziale di un processo $AR(p)$?*
- *Test per la stazionarietà*
- *Descrivere le funzioni di autocorrelazione e autocorrelazione parziale di un processo $MA(q)$?*
- *Condizione di stazionarietà debole per un processo $ARMA(p,q)$.*
- *Innovazioni nel modello ARIMA e X in SARIMAX.*

3 UCM

- *Genesi e proprietà del LLT.*
- *Genesi e proprietà del ciclo stocastico stazionario.*
- *Definire il ciclo stocastico stazionario e spiegare (magari con un disegno) le funzioni di ogni elemento della sua equazione di transizione.*
- *Tipi e genesi di componente stagionale.*

4 Forma State Space.

- *La forma state space.*
- *L'inizializzazione del vettore di stato in un modello in forma state space: si considerino i casi di variabili di stato stazionarie e non stazionarie.*

5 Filtro di Kalman

- A cosa servono e che quantità forniscono gli algoritmi Kalman filter, smoother e one-step-ahead predictor?
- Come si costruisce la funzione di verosimiglianza di un modello Gaussiano in forma state-space?
- Step pratici del filtro di Kalman.
- Cosa si fa nel caso di dati mancanti?

6 Disturbance Smoother

- A che cosa serve e che quantità calcola il disturbance smoother?
- Che cosa sono e a che cosa servono i residui ausiliari nei modelli UCM?
- Come si può individuare uno shock nell'errore di osservazione nei modelli UCM?
- Come si può individuare un cambio di livello repentino nei modelli UCM?
- Come modellereste un improvviso cambio di pendenza in un modello UCM?
- Forma alternativa alle variabili dummy per uno shift sul livello.

7 Splines

- Cosa sono le curve splines?
- Smoothing splines funzionamento e utilità.

8 ML

- Obiettivo dei modelli di ML per le serie storiche.
- Schema ricorsivo e moving window per la cross validation delle serie storiche.
- In cosa consiste il metodo ricorsivo?
- In cosa consiste il metodo diretto?
- In cosa consiste il metodo MIMO?
- Come si risolve il problema del range per i modelli ML?
- Come funzionano e come prendono le informazioni stagionali i modelli basati su gli alberi decisionali?
- Come funzionano e come prendono le informazioni stagionali i modelli SVM?
- Come funzionano i KNN per fare previsione (trasformazioni teoriche e pratiche)?
- Normalizzazione in KNN.