

# Proiect

## Serii de Timp și Aplicații\*

**Subiectul 1.** *Se consideră o serie de timp formată din cel puțin 100 de măsurători (observații) ale unui proces stohastic (atât trendul cât și efectul sezonier nu trebuie să fie nule). Scopul acestui subiect este de a analiza această serie (folosind  $R$ ) prin aplicarea metodei netezirii exponentiale triple. Cerințe:*

- se va determina seria netezită și se va face o previziune pentru încă 10 unități de timp;
- se vor reprezenta, pe același grafic (folosind culori diferite), atât seria de timp inițială, cât și cea netezită;
- se va determina și reprezenta grafic seria de timp “eroare” (obținută ca diferență dintre seria inițială și cea filtrată);
- se va determina și reprezenta grafic funcția de autocorelație de selecție corespunzătoare seriei de timp “eroare”.

**Subiectul 2.** *Se consideră o serie de timp (diferită de cea aleasă la subiectul precedent) formată din cel puțin 100 de măsurători (observații) ale unui proces stohastic. Se cere:*

- să se reprezinte grafic (pe același grafic, cu culori diferite) această serie și cea obținută în urma aplicării, consecutive, a mediilor mobile (centrate):
  - Spencer, urmată de Henderson;
  - Henderson, urmată de Spencer.

*Ce observați? Justificați răspunsul.*

- să se determine și apoi să se folosească o medie mobilă care, aplicată o singură dată seriei inițiale, să producă același rezultat.
- să se afișeze eroarea medie pătratică aferentă acestei aplicări consecutive de medii mobile.

*Observații.* • Nu se impun restricții în modalitatea de alegere a seriilor de timp. Datele statistice ar putea fi preluate, spre exemplu, din librăria de date *Time Series Data Library* creată de către Robin John Hyndman (Profesor de Statistică la Universitatea Monash, Melbourne, Australia) la adresa <http://data.is/TSDLdemo/> și care conține circa 800 de serii de timp. În caz că folosiți baza de date respectivă vă rog să o citați conform solicitărilor autorului (informații în acest sens se găsesc la adresa <http://robjhyndman.com/TSDL/>).

---

\*Master: Matematici Financiare, Anul universitar: 2014-2015

- Proiectul este individual; la alegerea datelor statistice vă rog să vă consultați între voi pentru a nu studia aceleași serii de timp în proiecte diferite.
- Ca formă de prezentare, proiectul va conține:
  - o pagină separată cu numele dumneavoastră, anul/grupa, adresa de e-mail și titlul proiectului.
  - enunțul celor două subiecte.
  - câteva informații de ordin general despre seriile de timp ce urmează a fi analizate, indicând precis sursa de unde au fost preluate.
  - textele programelor R, cu câteva explicații referitoare la pașii mai importanți ce i-ați parcurs; explicațiile pot fi incluse ca și comentarii (precedate de simbolul #) în fiecare linie a acestor programe; fișierele corespunzătoare (cu extensia .R) se vor copia pe un CD (alături de seriile de timp folosite; de obicei fișiere de tip text - extensia .txt) care va fi atașat proiectului.
  - graficele obținute; se va preciza ce reprezintă fiecare.
  - În cazul primului subiect, în plus:
    - \* se va întocmi un tabel cu următoarele coloane: timpul, seria de timp inițială, seria de timp filtrată și, respectiv, seria de timp “eroare”.
    - \* se va alege tipul de abordare (componentă sezonieră aditivă, respectiv multiplicativă) în aplicarea metodei Holt-Winters în așa fel încât suma pătratelor erorilor de previziune (SSE) să fie minimă.
    - \* se vor scrie ecuațiile metodei netezirii exponențiale triple folosind valorile concrete ale constantelor  $\alpha$ ,  $\beta$  și  $\gamma$  determinate în urma minimizării SSE.
- Data limită de predare: prima oră de curs din luna ianuarie 2015.
- Pentru orice fel de problemă legată de acest proiect sau de tematica de curs/laborator vă rog să mă contactați la ore sau prin e-mail la aceeași adresă: [popovici.dan@gmail.com](mailto:popovici.dan@gmail.com).

SUCCES !

CONF. DR. DAN POPOVICI