INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Processus Stochastique

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé) :

Séries temporelles
- Introduction et Analyse descriptive : Décomposition d'une série temporelle, Estimation et élimination de la tendance et de la saisonnalité
- Modélisation aléatoire des séries temporelles : processus stochastique, processus du second ordre, stationnarité, fonction d'autocovariance et d'autocorrélation
- Statistique des processus stationnaires du second ordre : Estimation des moments, prévision linéaire optimale, autocorrélation partielle, Test de blancheur des résidus.
- ARMA and ARIMA Models : polynômes en séries en B et inversion, Processus AR, Processus MA, processus ARMA et ARIMA.

Les TP seront effectués avec le logiciel R

Processus de Poisson et application à la fiabilité et à l'actuariat:

1ère partie : Fondations théoriques
- Lois de probabilités en fiabilité, taux de hasard, loi sans mémoire
- Introduction aux processus de Poisson homogènes : définitions, propriétés fondamentales et méthodes de simulations
- Statistique inférentielle pour les processus de Poisson homogènes (vraisemblance, estimation ponctuelle, intervalles de confiance et tests sur l'intensité)
- Introduction aux processus de Poisson inhomogènes : définition, constructions, propriétés fondamentale, méthodes de simulations et vraisemblance

2ème partie : Approfondissement par projets
Application et illustration des différents aspects des processus de Poisson sur des données réelles et/ou simulées en fiabilité ou en actuariat (ex: modèle de Cramér-Lundberg)

Le TP et les projets seront également effectués avec le logiciel R

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Séries temporelles
- Tendance et saisonnalité d'une série temporelle
- Définitions et propriétés des processus stationnaires
- L'autocovariogramme et les autocorrélogrammes (total et partiel) d'un processus stationnaire
- Les modèles ARMA et ARIMA

Processus de Poisson et application à la fiabilité et à l'actuariat
- Définition et propriétés de base des processus de Poisson homogènes et inhomogènes
- Statistique inférentielle pour les processus de Poisson homogènes

L'étudiant.e devra être capable de :

Séries temporelles
- Estimer ou éliminer la tendance et/ou la saisonnalité sur une série temporelle
- Etudier la stationnarité d'une série temporelle
- Calculer et estimer l'autocovariogramme et les autocorrélogrammes (total et partiel) d'un processus stationnaire
- Etudier et/ou ajuster un modèle ARMA (ou ARIMA) sur une série temporelle stationnaire

Informations non contractuelles

- Mener une prévision linéaire optimale sur un processus stationnaire de type ARMA
- Mettre en pratique à l'aide du logiciel R

Processus de Poisson et application à la fiabilité et à l'actuariat
- Connaître et avoir compris les fondamentaux de la théorie des processus de Poisson (homogène ou inhomogène)
- Estimer l'intensité d'un processus de Poisson homogène et construire des intervalles de confiance et des tests pour cette intensité (en théorie et en pratique à l'aide du logiciel R)
- Simuler un processus de Poisson (homogène et inhomogène) par différentes méthodes
- Modéliser la récurrence des pannes en fiabilité, ou des sinistres en actuariat, à l'aide de processus de Poisson

Pré-requis nécéssaires

- Probabilités et Statistique (2MIC)
- Probabilités et Analyse de données (3MIC)
- Statistique inférentielle (3MIC)
- Éléments de modélisation statistique (4MA)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse