

Nom et Prénom : BOURAKADI AHSSAINE

Date de soutenance : 11/03/2023

Directeur de Thèse : MENTAGUI DRISS

Sujet de Thèse :

La théorie des ensembles aléatoires et ses applications dans l'inférence statistique et la théorie moderne de la gestion du portefeuille : Cas de l'ensemble aléatoire de Markowitz

Résumé :

La théorie des ensembles aléatoires est un curieux sujet de mathématiques qui mêle des techniques issues de la topologie, de la géométrie convexe et de la théorie des probabilités. Cette théorie offre une base mathématique cohérente pour effectuer des analyses d'identification et de l'inférence statistique, comme elle est devenue un outil très important en économétrie et en finance.

L'objectif de cette thèse est appliquer la théorie des ensembles aléatoires dans l'inférence statistique, notamment l'estimation des paramètres d'un modèle de régression linéaire multiple, dont la variable d'intérêt est une variable aléatoire non observée et appartient à un intervalle dont ses bornes sont considérées comme des variables aléatoires observées, en se basant sur les conditions d'optimalité de Karush-Kuhn-Tucker et la Fonction de Maximum de Vraisemblance. Ainsi faire un test d'hypothèse sur la moyenne d'un échantillon des ensembles aléatoires dont leurs réalisations sont des intervalles. Tout en comparant entre les statistiques de test basées sur la distance de Hausdorff et le Rapport de Maximum de Vraisemblance par des simulations numériques réalisées par le logiciel de calcul statistique « R ».

La combinaison entre la théorie des ensembles aléatoires et la théorie moderne de la gestion du portefeuille est aussi un autre objectif de cette thèse, à travers la recherche des titres qui appartiennent à l'ensemble aléatoire de Markowitz, et la détermination de la frontière efficiente de cet ensemble. Un cas pratique dans ce sens a été élaboré, tout en utilisons un portefeuille composé par 200 titres provenant de la bourse de Paris.

Abstract:

Random set theory is a curious subject of mathematics that mixes techniques from topology, convex geometry and probability theory. This theory provides a coherent mathematical basis for performing identification analysis and statistical inference, as it has become a very important tool in econometrics and finance.

The objective of this thesis is to apply random set theory in statistical inference, in particular the estimation of the parameters of a multiple linear regression model, whose variable of interest is an unobserved random variable and belongs to an interval whose bounds are considered as observed random variables, based on the Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions and the Maximum Likelihood Function. Thus make a hypothesis test on the mean of a sample of random sets whose realizations are intervals. While comparing between the test statistics based on the Hausdorff distance and the Maximum Likelihood Ratio by numerical simulations made by the statistical calculation software "R".

The combination between the random set theory and the modern portfolio theory is also another objective of this thesis, through the search of the stocks that belong to the Markowitz random set, and the determination of the efficient frontier of this set. A practical case in this sense has been elaborated, while using a portfolio composed by 200 stocks from the Paris stock market prices.