وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الإحصاء والمعلوماتية

توظيف المنطق المضبب لأختيار نماذج السلاسل الزمنية المقطعية

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في الإحصاء

من قبل

يوسف احمد خلف عباس

بإشراف
أ.م.د. نجلاء سعد إبراهيم علي

1447 هـ

2025 م

الملخص

يعد اختيار النموذج الإحصائي الأمثل لتحليل السلاسل الزمنية المقطعية من التحديات الكبيرة في البحوث، نظراً لتعدد العوامل المؤثرة وتفاوت خصائص البيانات بين الوحدات المختلفة. وقد تم في هذا البحث توظيف المنطق المضبب كأداة مساعدة لاتخاذ القرار في اختيار النموذج الأنسب لتحليل العلاقة بين العرض النقدي، الإيرادات الضريبية، والإنفاق العام في إطار مقطعي زمني للفترة من 1993_2023 لثلاث دول عربية (العراق والأردن والجزائر). اعتمد النهج المقترح على بناء نظام قواعد مضبب يدمج عدة مؤشرات كمية ونوعية، منها: درجة استقرارية السلاسل، الترابط الذاتي، دقة التنبؤ، وأداء النماذج بناءً على معيار معامل التحديد ومعيار متوسط مربعات الخطأ. تم توصيف الخصائص باستخدام دوال انتماء غامضة، ثم تطبيق الاستدلال المضبب للوصول إلى توصيات حول النموذج الأنسب من بين مجموعة نماذج السلاسل الزمنية المقطعية Cross-Sectional Time Series Models (نموذج الانحدار التجميعي Pooled Regression Model(PRM) ، نموذج التأثيرات الثابتة Fixed Effects Model(FEM) ونموذج التأثيرات العشوائية Random Effects Model(REM)). أظهرت النتائج أن المنطق المضبب يوفّر أداة قوية ومرنة في بيئات تتسم بعدم اليقين، حيث تفوق على طرق الاختيار التقليدية من حيث القدرة على التكيّف مع خصائص البيانات وتحقيق نتائج تفسيرية دقيقة. التطبيق العملي على بيانات دولية أظهر أن توصيات النظام المضبب أدت إلى اختيار نموذج ذات أداء تنبؤي وتفسيري أفضل مقارنة بالأساليب التقليدية، ما يعزز فاعلية هذا المنهج في دعم اتخاذ القرار الاقتصادي.

Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Statistics and Informatics

Employing Fuzzy Logic for Select Cross-Sectional Time Series Models

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Statistics**

By

Yousif Ahmed Khalaf Abbas

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Najlaa Saad Ibrahim Ali

2025 A.D. **1447 A.H.**

Abstract

Choosing the optimal statistical model for cross-sectional time series analysis is a major challenge in research, given the multiplicity of influencing factors and the variability of data characteristics across different units. In this research, fuzzy logic was employed as a decision-making aid to select the most appropriate model for analyzing the relationship between money supply, tax revenues, and public spending over a cross-sectional time frame spanning the period 1993–2023 for three Arab countries (Iraq, Jordan, and Algeria). The proposed approach relies on constructing a fuzzy rule system that integrates several quantitative and qualitative indicators, including the degree of series stationarity, autocorrelation, prediction accuracy, and model performance based on the coefficient of determination and the mean square error. The characteristics were characterized using fuzzy affiliation functions, and fuzzy inference was then applied to reach recommendations for the most appropriate model from among a group of cross-sectional time series models (the Pooled Regression Model (PRM), the Fixed Effects Model (FEM), and the Random Effects Model (REM)). The results demonstrated that fuzzy logic provides a powerful and flexible tool in uncertain environments, outperforming traditional selection methods in terms of its ability to adapt to data characteristics and achieve accurate interpretive results. Practical application on international data demonstrated that the fuzzy system's recommendations resulted in selecting a model with better predictive and explanatory performance compared to traditional methods, enhancing the effectiveness of this approach in supporting economic decision-making.