



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

توظيف المنطق المضرب للتنبؤ بنماذج دالة التحويل ونماذج فضاء الحالة مع التطبيق

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

من قبل

فهد سامر صبحي الشعار

بإشراف

الأستاذ المساعد

د. هيام عبد المجيد حياوي

2022 م

1443 هـ

المستخلص

يعد تحليل السلاسل الزمنية من أهم الطرائق الاحصائية التي تستخدم بشكل كبير في حياتنا اليومية من خلال تحليل العديد من الظواهر التي تعتمد على الزمن ومن ثم التكهّن أو التنبؤ بما ستكون عليه الظاهرة مستقبلاً.

تعاملت هذه الرسالة مع مشكلة بناء نماذج حركية خطية تصادفية Stochastic

Dynamic System Models متمثلة بنماذج دالة التحويل Transfer Function Models

ونماذج فضاء الحالة State Space Models من خلال مقارنة التنبؤ بين هذه النماذج وتطبيق

ذلك على بيانات حقيقية مرة لمتغير ادخال منفرد درجات الحرارة للماء قبل عملية التصفية و متغير

اخراج منفرد درجة الحرارة للماء بعد عملية التصفية، والبيانات بعد تضبيبها باستخدام أحد الدالة

العضوية المثلثية (Triangular Membership Function)، تمت المقارنة التنبؤ من خلال تقنية

المنطق المضرب لحل مشكلة تواجه البيانات والاساليب التقليدية ومنها، ان اغلب الاساليب التقليدية

المستخدمة في التنبؤ تحتاج الى الكثير من المعالجة خاصة في السلاسل الزمنية من خلال عملية

التحويل واخذ الفروق والتي في اغلب الاحيان لا توصل الباحث الى نتائج دقيقة ، كذلك ان اغلب

بيانات السلاسل الزمنية تعتمد على الزمن وبالتالي تظهر في اغلبها الانماط الموسمية مما يجعل

المعالجة تؤدي الى فقدان العديد من المشاهدات في السلسلة الزمنية. وأن مشكلة الدراسة هي تعدد

متغيرات الدراسة أذ أن هناك متغير ادخال واحد ومتغير أخراج واحد مما يجعل من نماذج سلاسل

الزمنية متعدد المتغير غير ممكن تطبيقها، ووجود مشكلة عدم التأكدية في البيانات مما يجعل استخدام

اي نموذج من نماذج السلاسل الزمنية لا يؤدي الى تنبؤات دقيقة.

وأن الهدف من الدراسة هو يتم استخدام نماذج دالة التحويل كنموذج متخصص في التنبؤ ببيانات السلاسل الزمنية متعددة المتغيرات وبالتالي الحصول على تنبؤات أكثر تلائم مع بيانات الدراسة، واستخدام نموذج فضاء الحالة والمتخصص في التعامل مع البيانات السلاسل الزمنية متعددة المتغيرات مع الأخذ بنظر الاعتبار التعامل مع مشكلة عدم التاكيدية وبالتالي الحصول على تنبؤات أكثر دقة مقارنة بنماذج أخرى، واستخدام المنطق المضرب لتضبيب بيانات السلاسل الزمنية كأحد الأساليب التي تعالج مشكلة عدم التاكيدية في البيانات، وبالتالي الحصول على تنبؤات أدق مما لو تم استخدام البيانات الحقيقية مع نماذج التخصص في السلاسل الزمنية. وتهدف الرسالة بشكل أساسي الى مقارنة التنبؤات بين النماذج الحركية الخطية العشوائية ومنها نماذج فضاء الحالة ونماذج دالة التحويل من خلال الاعتماد على استخدام المنطق المضرب في معالجة البيانات واعتماد المعايير الاحصائية في عملية المقارنة، إن أهم أهداف المنطق المضرب هو طريقة لإيجاد وصياغة نماذج لحل المسائل المعقدة جدا والغامضة التي لا يمكن تحليلها باستخدام الطرائق الرياضية المعروفة والصرفة، إذ إن المنطق المضرب يقوم بالتقدير والتخمين من دون الاعتماد على نموذج رياضي أو إحصائي يوضح العلاقة بين المتغيرات مع بعضها البعض وبذلك يتمكن محلل البيانات من تدريب هذه النظم وتعليمها واتخاذ القرار المناسب فيما يخص الظاهرة قيد الدراسة.

تمت عملية التطبيق على ١٣٥ مشاهدة لبيانات متمثلة بدرجات الحرارة للماء الصالح للشرب قبل وبعد عملية التصفية بعد معالجتها، ومن ثم مقارنة النتائج باستخدام بعض المعايير الاحصائية (MAPE, MSE, RMSR) وتبين أن نماذج فضاء الحالة باستخدام المنطق المضرب تعطي قيم تنبؤية أفضل مما هي عليه في نماذج دالة التحويل وهذا ما يمثل هدف الرسالة.

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



Using Fuzzy approach for prediction of transfer function models and state space models with application

**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 Higher Diploma
in
Statistics**

**By
Fahad Samer Subhi Alshaar**

**Supervised by
Assistant Professor**

Dr. Heyam Abed AL-Mageed Hayawi

2022 A.D.

1443 A.H.

Abstract

Analysis of time series is considered one of the most important statistical methods that are used heavily in our daily lives by analyzing many time-based phenomena and then predicting what the phenomenon will be in the future, And that the problem of study is the multiplicity of variables of the study if there is one input variable and an output variable .

The purpose of the study is to use conversion function models as a specialized model in predicting multi-variable time series data and thus to obtain more relevant predictions with the study data, to use the case space model specialized in dealing with multi-variable time series data taking into account the problem of uncertainty and thus to obtain more accurate predictions compared to other models, and to use the pointed logic of blurring time series data as one of the methods that address the problem of uncertainty in the data, thus get more accurate predictions than if real data were used with specialty models in time series. The main objective of the letter is to compare predictions between random linear kinetic models, including case space models and conversion function models, by relying on the use of the pointed logic in data processing and the adoption of statistical criteria in the comparison process. The application process was carried out on 135 views of temperature data for potable water before and after the filtering process after processing, and then compared the results using certain statistical criteria (MAPE, MSE, RMSE) and showed that case space models using pointed logic give better predictive values than in conversion function models and this is the goal of the thesis.