جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

تطبيق عملية التسلسل الهرمي التحليلي الضبابي وتقنية كريكنك للعملية التصادفية المكانية

صفا محمد ابراهيم محمد

رسالة ماجستير

الرياضيات

باشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور غانم محمود ظاهر الحاصود

١٤٤٧ هـ

٢٠٢٥م

المستخلص

تتناول هذه الدراسة موضوع التنبؤ عن الظاهرة المكانية لما له من أهمية بالغة لتحسين أداء تقنيات الاستكمال المكاني في عملية التنبؤ، حيث تعتمد العديد من تقنيات الاستكمال المكاني على نظرية المتغيرات العشوائية المكانية (المتغيرات الإقليمية)، وبسبب التغير في اتجاه الظاهرة المكانية من الخطي إلى التربيعي أو التكعيبي يؤدي ذلك إلى عدم دقة في عمليات التنبؤ، لأن الأساليب الخطية تفترض استمرارية الاتجاه، لحل هذه المشكلة، تم اقتراح أسلوبين هما: تقنية كريكنك الاعتيادي وعملية التسلسل الهرمي بعد ربطه مع عملية التسلسل الضبابي ولأجل تحقيق اهداف ضرورية للتنبؤ منها: الحصول على حد أدنى من الخطأ، والحصول على أفضل مقدر خطي غير متحيز. تم التعامل مع الصيغ الرياضية لتقدير سطح الاتجاه ومقدر كريكنك وتباين هذا المقدر لمعرفة قدرة نماذج دوال التغاير والتي تضاهي نماذج الدوال العضوية في النظام الضبابي لأفضل نموذج رياضي مقترح. البيانات المعتمدة هي بيانات حقيقية تمثل المركبات العضوية للتربة في مياه الآبار في ناحية وانه في محافظة نينوى وتشمل البيانات من (121) مشاهدة مكانية حقيقية مكانية لكل مركب من بيانات التربة. وبعد تطبيق اسلوب كريكنك الاعتيادي، وأسلوب التسلسل الهرمي الضبابي على هذه البيانات وبناء هيكل للنموذج الضبابي من خلال تقييم مدى ملاءمة المركبات الكيميائية للتربة في الأراضي الزراعية. ومن خلال النتائج في اسلوب كريكنك فان الاوزان تحقق خاصية عدم اليقين، وايضا تحققها في عملية التسلسل الهرمي الضبابي من خلال اختيار أفضل تحليل في تحديد الاولوية لوجود المركبات العضوية من خلال الأوزان النسبية للمعايير. واستنتجنا أن مركبات التربة العضوية لأيونات الكبريتات والنترات والبوتاسيوم تمتع بأفضل قيمة وزنية وعليه تكون أعلى المركبات العضوية جودة لخصوبة التربة وتحسين الإنتاجية مقارنة مع المركبات الاخرى (الكلور، الفوسفات، التوصيلة الكهربائية والاس الهيدروجيني) بالترتيب من خلال نموذج ضبابي رياضي متقارب.

Abstract

This thesis addresses one of the spatial interpolation techniques for predicting spatial variables (regionalized variables), the ordinary kriging technique. To obtain the best unbiased linear estimator, we formulated mathematical formulas for trend estimation, as well as formulas for the variance and Kriging estimator. The thesis also amies to use the Fuzzy and Analytic Hierarchy Process (FASH) to build a fuzzy model for accurate and appropriate selection and evaluation of real spatial data. The data used in this study are real spatial data representing soil organic compounds in well water in Wana District, Mosul city Nineveh Governorate. These data are (PH, EC, K^+, Cl^-, $PO4^-$, $NO3^-$, and $SO4^-$), this data has been applied using the first method: ordinary kriging. Results documented as being good are supported by the values of minimum variance and Kriging estimator, as well as the application of error validity criteria that support the accuracy and validity of the prediction. The same data were also applied using the Fuzzy Axis Hierarchy Process (F-AHP) method, and a fuzzy model structure was built to evaluate the suitability of soil chemical compounds in agricultural lands. By using both methods (the kriging method and the Fuzzy Analytic Hierarchy Process), the research reached results that address the uncertainty in selecting the best analysis for prioritizing the presence of organic compounds through the relative weights of the criteria. The uncertainty appears in the pairwise comparison matrix, which is a fuzzy process, but it helps in the decision-making process to evaluate the importance of the criteria or certain alternatives, as well as the consistency index value for each alternative.

The research concluded that soil organic compounds ($NO3^-$, $SO4^-$, and K^+) have the best weight value and are therefore the highest quality organic compounds for soil fertility and productivity improvement compared to compounds (CL^-, $PO4^-$, PH, and EC). All programs were developed using the MATLAB programming language.

University Of Mosul

College Of Education

For Pure Science

Application of the Fuzzy Analytical Hierarchy Process and Kriging Technique for Spatial Stochastic Process

Safa Muhammad Ibrahim Muhammad

M. Sc. Thesis

Mathematics

Supervised by

Asst. Prof.

Dr. Ghanim Mahmood Dhaher Al-Hassod

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