



جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

استخدام طريقة المقاطع في بناء أنموذج انحدار عملية كاوس مع التطبيق

غزوان عبدالرزاق عزيز العزاوي

رسالة ماجستير

الرياضيات

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور يونس حازم الطويل

٢٠٢٢ م

١٤٤٤ هـ

المستخلص

النماذج الحاسوبية هي تمثيلات رياضية تنفذ بواسطة برامج الحاسوب. تستخدم النماذج الحاسوبية في الكثير من مجالات العلوم والتكنولوجيا لوصف أنظمة العالم الحقيقي التي غالباً ما تكون معقدة لذلك اما تكون مكلفة أو تستغرق الكثير من وقت الحاسوب لتنفيذها قد يصل عدة ساعات أو حتى أيام. لذلك نستخدم أنموذج احصائي بديل عن هذه النماذج يسمى أنموذج انحدار عملية كاوس.

في هذه الرسالة سوف نقدم بناء أنموذج انحدار عملية كاوس وتقدير معاملات الارتباط باستخدام طريقة المقاطع وطريقة الإمكان الأعظم، كما نقترح مجموعة من المقاييس للتحقق من صلاحية أنموذج انحدار عملية كاوس. هذه المقاييس تعتمد على المقارنة بين تنبؤات أنموذج انحدار عملية كاوس ومخرجات الأنموذج الحاسوبي. كما سنقوم بالمقارنة باستخدام عدداً من مقاييس التحقق من الصلاحية للمقارنة بين طريقة المقاطع وطريقة الإمكان الأعظم إذ استنتجنا أن النتائج كانت متقاربة بين الطريقتين، لهذا السبب فإن طريقة المقاطع يمكن أن تكون بديلة من طريقة الإمكان الأعظم ولاسيما عندما يكون عدد البيانات محدوداً جداً.

في هذه الرسالة أخذنا نوعين من الأمثلة الأول مثال بسيط ذو بعد واحد والآخر مثال من أنظمة العالم الحقيقي وهو دالة وزن الجناح يتكون من 10 أبعاد، وتم تنفيذ العمليات الحسابية والبيانية كافة باستخدام برنامج (R).

Abstract

Computer models are mathematical models that are often implemented by computer programs. They have been used in many sectors of research and science to describe complicated real events that need a significant amount of computer time to be implemented. In this regard, a statistical model of the computer model called Gaussian Process Regression (GPR) has been established.

This thesis presents constructing a GPR and estimating the correlation parameters using the cross-validation method, as well as several measures are presented for testing the validity and efficiency of the GPR. These measures are based on comparisons between GPR predictions and outputs of the computer model. Furthermore, we compared the cross-validation (CV) method with the maximum likelihood (ML) and we discovered that the results are quite comparable between the two approaches, therefore CV may be regarded as an alternative to the ML method.

In this thesis, two types of examples were taken, the first is simple one-dimensional, and the other is from real-world systems, which is the wing weight function, and all the calculations and figures were done using the (R) program.

**University of Mosul
College of Education
For Pure Science**



Cross-Validation Method for Building Gaussian Process Regression Model with Application

Ghazwan Abdurazzaq Azeez Al-Azzawi

M.Sc. Thesis

Mathematics

Supervised By

Assist. Prof.

Dr. Younus Al-Taweel

2022 A. D.

1444A. H.