

**UNIVERSITY OF MOSUL
COLLEGE OF COMPUTER
SCIENCES AND MATHEMATICS**



**Hyper-Parameters Optimization of
V-Support Vector Regression based on Harris Hawks
Algorithm with Opposition based Learning Technique**

Omar Mohammed Ismael Al-Habash

Ph.D./Dissertation

Mathematics

Supervised by:

Prof. Dr. Omar Saber Qasim

Prof. Dr. Zakariya Yahya Algamal

Abstract

Many real problems have been solved with support vector regression, especially v-support vector regression (v-SVR), but there are excessive parameters that usually need to be adjusted. Additionally, v-SVR cannot perform feature selection. Nature-inspired algorithms were used as feature selection and as an estimation procedure for hyper-parameters. These parameters represent C , σ and V .

In this thesis, three methods are proposed to estimate the parameters and perform feature determination simultaneously. The first proposed method is “feature selection and v-support vector regression” (BHHOA), where we use Harris Hawks algorithm to model the hyper-regressive parameters of support vector V .

The second method is “feature selection and v-support vector regression based on opposite based learning” (BHHOA-OBL). This method is characterized by the use of an interview-based learning method that targets the research space.

The quadratic transfer function was used instead of the familiar transfer function in the third method "feature selection and v-support vector regression with quadratic transfer function" (QBHHOA-OBL). The experimental results of BHHOA confirm the efficiency of the proposed algorithm, proving the ability of BHHOA to search for the best hyper-parameter values and select the most useful features for prediction tasks. The (BHHOA-OBL) method showed through the experimental results that it outperformed (BHHOA). The experimental results also demonstrated a better performance of (QBHHOA-OBL) than the previous two methods.



جامعة الموصل كلية علوم الحاسوب والرياضيات

أمثلة معلمات إنحدار المتجه الداعم نوع V- بالاعتماد على خوارزمية صقور
هاريس مع التعلم المعتمد على المقابلة

عمر محمد إسماعيل الهباش

إطروحة دكتوراه
الرياضيات

بإشراف

أ. د. عمر صابر قاسم

أ. د. زكريا يحيى الجمال

الملخص

تم حل العديد من المشكلات الحقيقية من خلال إنحدار المتجه الداعم ، وخاصة إنحدار المتجه الداعم (v-SVR)، عادة ما تكون هناك معلمات مفرطة تحتاج عادةً إلى الضبط. بالإضافة إلى ذلك ، لا يمكن لـ v-SVR إجراء إختيار السمات. تم استخدام الخوارزميات المستوحاة من الطبيعة كاختيار ميزة وكإجراء لضبط المعلمات الفائقة. تمثل هذه المعلمات C و sigma و V.

في هذه الأطروحة تم اقتراح ثلاث طرق لتقدير المعلمات وإجراء إختيار السمات في وقت واحد. الطريقة الأولى المقترحة " إختيار السمات و إنحدار المتجه الداعم نوع -V " (BHHOA) حيث استخدمت خوارزمية صقور هاريس لأمثلة المعلمات الفائقة لمتجه الإنحدار الداعم نوع - V.

أما الطريقة الثانية " إختيار السمات مع إنحدار المتجه الداعم نوع-V بالاعتماد على التعلم القائم علىالمقابلة " (BHHOA-OBL) . تتميز هذه الطريقة باستخدام أسلوب التعلم القائم على المقابلة الذي يستهدف مساحة البحث.

استخدمت وظيفة النقل التربيعية بدلاً من وظيفة النقل المألوفة في الطريقة الثالثة " إختيار الميزة مع إنحدار المتجه الداعم نوع-V باستخدام الدالة التحويل التربيعية " (QBHHOA-OBL) . تؤكد النتائج التجريبية لـ BHHOA كفاءة الخوارزمية المقترحة ، مما يثبت قدرة BHHOA في البحث عن أفضل قيم المعلمات الفائقة لـ إنحدار المتجه الداعم وإختيار السمات الأكثر إفادة لمهام التنبؤ. أظهرت طريقة (BHHOA-OBL) من خلال النتائج التجريبية أنها تفوقت على (BHHOA) . كما أثبتت النتائج التجريبية أداءً أفضل لـ (QBHHOA-OBL) من الطريقتين السابقتين.