

# **Aquila Optimization Algorithm for Intrusion Detection System in Wireless Sensor Networks**

**Prepared by:  
Nancy Ali Gogazeh**

**Supervisor by:  
Prof. Mohammed Otair**

## **Abstract**

One of the most difficult problems of the Internet is the security of Wireless Sensor Networks. The traditional security mechanisms are not sufficient to detect wireless intrusions, as many problems may threaten the security of wireless networks, including data confidentiality, data reliability, and data integrity in Wireless Sensor Networks. Intrusion detection system (IDS) is one of the most important methods for defending against attacks. However, the advent of larger IDS datasets brought negative impacts on the performance, and computational time of IDSs. In this thesis, Aquila optimizer algorithm (AO) used for feature selection and Support Vector Machine (SVM) is used to classify the input data based on selected features; to determine if a threat is present or not. Indeed, the NSL KDD'99 dataset is used to demonstrate the performance of the proposed technique and compare it with other existing

techniques such as mGWO and AOA.

The results have shown that the suggested method is better than AOA (AS\_IDS) based IDS with respect to accuracy, number of features, execution time and false alarm, 0.98%, 25%, 97% and 33% respectively, considering that AS\_IDS is better than mGWO which means that AO has the best results among all methods. In general, the suggested (AO) method is much better in performance than other existing techniques, such as mGWO and AOA, which achieve the main objectives of the study.

# خوارزمية التحسين Aquila لنظام كشف التسلل في شبكات الاستشعار اللاسلكية

اعداد

نانسي علي قوقزه

اشراف

أ.د محمد عبدالله عطير

الملخص

من أصعب مشاكل الإنترنت أمن شبكات الاستشعار اللاسلكية ، علما ان آليات الأمان التقليدية ليست كافية لاكتشاف الاختراقات اللاسلكية ، حيث أن العديد من المشاكل قد تهدد أمن الشبكات اللاسلكية وتعرض سرية البيانات وموثوقية البيانات وتكامل البيانات في شبكات الاستشعار اللاسلكية للخطر. يعد نظام كشف التسلل (IDS) من أهم طرق الدفاع ضد الهجمات ومع ذلك ، فقد أدى ظهور مجموعات بيانات أكبر من أنظمة كشف التسلل إلى إحداث تأثيرات سلبية على الأداء والوقت الحسابي لانظمة IDS.

في هذه الأطروحة ، يتم استخدام خوارزمية تحسين (AO Aquila) لاختيار الميزات واستعمال (SVM) لتصنيف البيانات بناءً على الميزات المحددة ؛ لتحديد ما إذا كان التهديد موجوداً أم لا. حيث تم استعمال يتم مجموعة بيانات KDD NSL 99 لإثبات أداء التقنية المقترحة ومقارنتها بالتقنيات الأخرى الحالية مثل mGWO و AOA.

أظهرت النتائج أن الطريقة المقترحة أفضل من نظام (IDS) المستند إلى (AS\_IDS AOA) فيما يتعلق بالدقة وعدد الميزات ووقت التنفيذ والإنذار الخاطئ بنسب 0.98% ، 25% ، 97% و 33%. على التوالي ، مع الأخذ في الاعتبار أن AS\_IDS أفضل من mGWO مما يعني أن AO لديها أفضل النتائج بين جميع الطرق. بشكل عام ، تعتبر طريقة (AO) المقترحة أفضل بكثير في الأداء من التقنيات الأخرى الموجودة ، مثل mGWO و AOA ، والتي تحقق الأهداف الرئيسية للدراسة.