Journal of Strategic and Defense Studies (JSDS)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS BASED ON REMOTE SENSING TECHNIQUES IN THE FIELDS OF DEFENSE AND SECURITY STUDIES[1]

Yaseen Al-Mulla[1], Mezna Al-Alawi[2], Safa Al-Rumhi[3], Ahsan Ali[5], Mohammed Al-Muqaimi[5], Mohammed Al-Wahidi[6]
Sultan Qaboos University, [1]yalmula@squ.edu.om, [2] m.alawi@squ.edu.om , [3] s.alrumhi@squ.edu.om , [4] a.ali1@squ.edu.om[4] , m.almuqaimi@squ.edu.om[5] , [6] m.yousuf17@outlook.com

ABSTRACT The concept of command, control, communication and coordination in defense and security operations depends largely on the availability and analysis of accurate spatial and temporal information to reach quick decisions for executive orders. Since defense and security agencies around the world obtain huge amounts of visual surveillance data on daily basis from various sources of sensor technology, such as fixed sensors or those connected to moving objects such as drones, vehicles, and satellites, the challenge has become not in collecting the data itself, but in processing and analyzing it. Hence, machine learning and artificial intelligence can be used. It is an application of artificial intelligence that uses computational methods to simulate the human eye. Similar to how people interpret visual information, computer vision programs based on remote sensing can "see" and "respond" to visual contact, extract valuable information, and make judgments based on what is "seen". Therefore, in the current digital era, artificial intelligence applications based on remote sensing technologies have become an excellent tool for military and security commanders before, during and after any operation. The use of these applications has revolutionized the ways in which these devices operate to obtain the required strategic information. For example, machine learning enables the creation of artificial intelligence computer vision that can classify and identify huge amounts of surveillance footage captured by surveillance equipment both at low altitudes such as drones and from high altitudes such as satellites. The development of algorithms can enable us to determine the contents of these huge amounts of data, detail any abnormal cases or diagnoses, and identify relevant targets that have been programmed to be reported. The system can then alert a human operator and highlight which targets are flagged while determining the accuracy of the diagnosis. This paper investigates the concept, mechanism, and applications of artificial intelligence based on remote sensing and presents practical models of these applications in the field of defense and security studies.

Keywords: Remote Sensing; Artificial Intelligence; Machine Learning; Defense; Security; Applications

تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعتمدة على تقنيات الاستشعار عن بُعد في مجالات الدراسات الدفاعية والأمنية

ياسين الملا [1]، مزنه العلوي [2]، صفاء الرمحي [3]، علي إحسان [4]، محمد المقيمي [5]، محمد الوحيدي [6]
جامعة السلطان قابوس، [1]yalmula@squ.edu.om، [2] m.alawi@squ.edu.om، [3] s.alrumhi@squ.edu.om، [4] a.ali1@squ.edu.om، [5] m.almuqaimi@squ.edu.om، [6] m.yousuf17@outlook.com

المستخلص يعتمد مفهوم القيادة والسيطرة والاتصال والتنسيق في العمليات الدفاعية والأمنية إلى حد كبير على توافر وتحليل المعلومات المكانية والزمانية الدقيقة للوصول إلى قرارات سريعة للأوامر التنفيذية. وبما أن وكالات الدفاع والأمن في جميع أنحاء العالم تحصل على كميات هائلة من بيانات المراقبة البصرية على أساس يومي من مصادر مختلفة لتكنولوجيا الاستشعار، مثل أجهزة الاستشعار الثابتة أو تلك المتصلة بأجسام متحركة مثل الطائرات بدون طيار والمركبات والأقمار الصناعية، فقد أصبح التحدي ليس في جمع البيانات نفسها، ولكن في معالجتها وتحليلها. ومن هنا، يمكن استخدام التعلم الآلي. إنه تطبيق للذكاء الاصطناعي يستخدم الأساليب الحسابية لمحاكاة العين البشرية. وعلى غرار الطريقة التي يفسر بها الناس المعلومات البصرية، يمكن لبرامج الرؤية الحاسوبية القائمة على الاستشعار عن بعد أن "ترى" و"تستجيب" للاتصال البصري، واستخراج المعلومات القيمة، وإصدار الأحكام بناءً على ما "يُرى". لذلك، أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي القائمة على تقنيات الاستشعار عن بعد أداة ممتازة للقادة العسكريين والأمنيين قبل وأثناء وبعد أي عملية. وقد أحدث استخدام هذه التطبيقات ثورة في الطرق التي تعمل بها هذه الأجهزة للحصول على المعلومات الاستراتيجية المطلوبة. إن تطوير هذه الخوارزميات يمكن أن يمكننا من تحديد محتويات هذه الكميات الضخمة من البيانات، وتفصيل أي حالات أو تشخيصات غير طبيعية، وتحديد الأهداف ذات الصلة التي تم برمجتها للإبلاغ عنها. تبحث هذه الورقة في مفهوم وآلية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي القائم على الاستشعار عن بعد، وتقدم نماذج عملية لهذه التطبيقات في مجال الدفاع والأمن.

الكلمات المفتاحية الاستشعار عن بعد؛ الذكاء الاصطناعي؛ التعلم الآلي؛ الدفاع؛ الأمن؛ التطبيقات

[1] RECEIVED: JUN. 2024, ACCEPTED: OCT.2024, APR. 2025