تطوير ''الذكاء'' في البيئات والتطبيقات الناشئة باستخدام الذكاء الاصطناعي

نديم بن عبدالله بن ماحي ملياري
مشرف
بروفيسور إياد كاتب
بروفيسور راشد محمود

مستخلص

يهدف هذا البحث إلى تطوير أساليب وتقنيات متقدمة قائمة على الذكاء الاصطناعي لتعزيز الذكاء في البيئات والتطبيقات الناشئة. يتم ذلك عن طريق استغلال البيانات الضخمة التي تنتجها الأجهزة الذكية وإنترنت الأشياء وانتشار التكنولوجيا، بهدف تحسين دقة التنبؤ وتحسين قدرة اتخاذ القرارات وزيادة كفاءة توزيع الموارد في الأنظمة الذكية. وذلك من أجل تمكين عمليات اتخاذ القرارات المستنيرة التي تعتمد على البيانات، وتعزيز ذكاء الأنظمة المبتكرة وأدائها بشكل عام.

تركز هذه الدراسة على التطورات الذكية التي تشمل التفاعل النشط مع البيئة، وتحليل المعلومات المعقدة، واتخاذ القرارات السريعة والمستنيرة. من خلال تحديد أربعة أبعاد رئيسية - الأنظمة والبنية الرقمية، ومعالجة البيانات والمعلومات، والاستشعار وإنترنت الأشياء وتوليد البيانات، والتحرك - وضعت هذه الدراسة أساسًا قويًا لتطوير الأنظمة الذكية. وتوفر الفهم الشامل لهذه الأبعاد الأساس لمزيد من التقدم في الأنظمة الذكية.

وفر هذا البحث طريقة شاملة وعملية لتطوير الأنظمة الذكية في صناعة التكنولوجيا المالية. تقدم الطريقة المقترحة هنا للمؤسسات المالية الأدوات والتقنيات المطلوبة للاستفادة بشكل فعال من اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات. وتسمح للمؤسسات بالتكيف مع اتجاهات السوق الديناميكية والاستفادة من الفرص الرابحة في المناظر المالية المنافسة. في صناعة التكنولوجيا المالية،

يُقدِّم بحثنا نهجًا رائدًا قائمًا على الذكاء الاصطناعي مخصص لتطبيقات التكنولوجيا المالية، حيث يستفيد من نموذجين مختلفين: "المحولات الرؤية" و"التعلم المعزز بالمحولات". تم تكييف المحولات الرؤية، التي صُمّمت في الأصل لتحليل الصور، لتعزيز تحليل البيانات المتسلسلة في بيئات التمويل التقني بدقة، وتحقيق توقعات دقيقة. يتميز نموذج المحولات الرؤية بقدرته الاستثنائية في التقاط التبعيات الزمنية والأنماط المكانية المعقدة في البيانات المتسلسلة. من خلال تجزئة البيانات إلى أجزاء صغيرة ودمج الترميز الموضعي، ساهم هذا النهج في تحقيق تحليل شامل وفعال للبيانات المالية.

على الجانب الآخر، يتخصص التعلم المعزز بالمحولات في نمذجة عمليات اتخاذ القرار المعقدة في الأنظمة الذكية، ويساهم في دمج معلومات السياق العالمية واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على البيانات التاريخية وديناميكيات القطاع المالي. يمكن أن يتيح هذا النهج تطوير استراتيجيات ذكية لتداول الأسهم باستخدام الروبوتات المالية وتقديم الاستشارة الروبوتية. تُقدَّم الاستشارة الروبوتية كخدمة تستند إلى تحليل البيانات واستخدام الخوارزميات لتقديم نصائح وتوصيات استثمارية في مجالات مثل الأسهم والسندات والصناديق المشتركة. تعتمد الاستشارة الروبوتية على تقييم ملف المستثمر، وتحديد الأهداف والتوقعات، وتحديد مستوى المخاطرة، واقتراح استراتيجية الاستثمار المثلى، ومتابعة الأداء وتعديل الاستراتيجية حسب. قد تعتمد الاستشارة الروبوتية على نماذج رياضية معقدة وتحليلات إحصائية لتحقيق أفضل أداء وتقديم توصيات موثوقة. وذلك من خلال تعزيز القدرات التحليلية والقرارات المستنيرة في سوق التمويل، وتقديم نتائج محسّنة وفعالة للمتداولين والمستثمرين.

في النهاية، تساهم النتائج المقدمة في هذا البحث في تعزيز التكنولوجيا المالية وتحسين أداء الأنظمة الذكية. تعزز هذه الأساليب الجديدة قدرة التنبؤ وتحسين قدرة اتخاذ القرارات وزيادة كفاءة توزيع الموارد في الأنظمة الذكية، مما يدفع نحو نجاح الشركات والمؤسسات في بيئة التكنولوجيا المالية الديناميكية والتنافسية.

FACULTY OF COMPUTING
& INFORMATION TECHNOLOGY
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY

كلية الحاسبات
وتقنية المعلومات
جامعة الملك عبدالعزيز

Developing "Smartness" in Emerging Environments and Applications using Artificial Intelligence

By
Nadeem Abdullah Malibari

Supervisor(s): Prof. Iyad A. Katib, Prof. Rashid Mehmood

Abstract

The concept of "Smartness" has emerged as a response to the challenges posed by urbanization and increasing city population density. With the global urban population projected to reach 66% or 70% by 2050, decision-makers are actively pursuing Smartness projects to promote sustainable economic growth and improve the quality of life for inhabitants and visitors. Additionally, the rapid adoption of technologies such as the Internet of Things (IoT) and mobile devices has been a significant factor in advancing the development of smartness. By integrating various devices and systems seamlessly, these technologies allow for the creation of an intelligent network of interconnected entities. The proliferation of IoT devices and the ubiquitous use of mobile devices has provided a wealth of data that can be harnessed for smartness initiatives. Four dimensions of smartness have been identified to gain a comprehensive understanding of smart systems' capabilities and potential: Sensors, IoT, and Data Generation; Data and Information Processing; Actuation; and Digital Systems and Infrastructure. In order to develop and implement smart systems, these dimensions serve as pillars, facilitating data collection, processing, and real-time decision-making. The outcome of this research initiative has been the development of two innovative models based on data from the Saudi Stock Market (Tadawul) and a new solution architecture framework. Through Vision Transformers (ViT) vand Reinforcement Learning (RL), these models are intended to enhance developing environments and applications. By integrating Vision Transformers with Reinforcement Learning capabilities in the proposed framework, decision-making processes are expected to be revolutionized in smart environments and applications. This synergistic approach can handle irregularities and complex patterns in time series data, enhancing prediction accuracy and optimizing decision-making capabilities, particularly in the context of intelligent robotic trading strategies. The comprehensive solution takes advantage of the unique characteristics and patterns of sequential data, resulting in more accurate predictions, improved decision-making capabilities, and the development of intelligent robotic trading strategies that are tailored to specific markets' complexities. In employing this tailored approach, the research seeks to contribute to the advancement of smartness in cities and societies through the improvement and effectiveness of decision-making processes.