Republic of Yemen
Sana'a University
Postgraduate Studies & Scientific Research
Faculty of Computer & Information Technology
Information Technology

Hybrid Algorithm to Improve Customer Service Chatbot Using Deep Learning

A thesis submitted to the IT Department in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Master in IT

By:
Anwar Hussein Yahya Mohammed Alqahtani

Under the Supervision of:
Dr. Ibrahim Ahmed Al-Baltah

2024-1445

الجمهورية اليمنية
جامعة صنعاء
الدراسات العليا والبحث العلمي
كلية الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات
تكنولوجيا المعلومات

خوارزمية هجينة لتحسين روبوت دردشة خدمة العملاء باستخدام التعلم العميق

رسالة مقدمة إلى قسم تكنولوجيا المعلومات استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات

بواسطة:
أنوار حسين يحيى محمد القحطاني

تحت إشراف:
د . إبراهيم أحمد البلطة

١٤٤٥-٢٠٢٤

Abstract

Artificial Intelligence (AI)-powered Chatbots represent a relatively recent technological advancement in the global landscape. Companies offering services or products prioritize customer satisfaction as a crucial metric. Recently, Chatbots have gained popularity due to their ability to automate tasks and reduce human effort. In this thesis, a hybrid algorithm for improving customer service Chatbot is proposed, based on a Recurrent Neural Networks (RNN) model with the Luong Attention Mechanism. Natural language processing (NLP), is a subfield of artificial intelligence, that is used to transform unstructured data into a structured format, enabling the system to comprehend and predict answers. The hybrid algorithm utilizes the RNN encoder that accepts user queries, converts them into context vectors using global word embeddings, and feeds them to the RNN decoder. The hybrid algorithm was implemented on a great platform for deep learning and aspects known as Google Colab with Python libraries. Two different datasets were used to train the hybrid algorithm, which resembles real-life conversations and is best suited for Chatbot implementation. One text file is from Kaggle's website and the other is a list of questions and answers from Suruhanjaya Syarikat Malaysia's FAQ which governs businesses and companies on their official website. To evaluate the hybrid algorithm, an experiment was carried out using the two datasets and compared with the hybrid model of Gated recurrent unit (GRU)-Long Short-Term Memory Networks (LSTM), GRU-GRU, and LSTM-LSTM without the Luong Attention Mechanism. The experimental results show that the hybrid algorithm achieves 83% accuracy in retrieving relevant responses and minimal loss on testing data, which is a significant improvement compared with previous work. These results demonstrate the effectiveness of the proposed hybrid algorithm in training Chatbot systems.

الملخص

تمثل روبوتات الدردشة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي (AI) تقدمًا تكنولوجيًا حديثًا نسبيًا في المشهد العالمي. الشركات التي تقدم خدمات أو منتجات تعطي الأولوية لرضا العملاء كمقياس حاسم. في الآونة الأخيرة، اكتسبت روبوتات الدردشة شعبية بسبب قدرتها على أتمتة المهام وتقليل الجهد البشري. في هذه الأطروحة، تم اقتراح خوارزمية هجينة لتحسين روبوت دردشة خدمة العملاء، بناءً على نموذج الشبكات العصبية المتكررة (RNN) مع آلية .Luong Attention Mechanism معالجة اللغة الطبيعية(NLP) ، هي مجال فرعي من الذكاء الاصطناعي، يُستخدم لتحويل البيانات غير المنظمة إلى تنسيق منظم، مما يمكّن النظام من فهم الإجابات والتنبؤ بها. تستخدم الخوارزمية الهجينة برنامج تشفير RNN الذي يقبل استعلامات المستخدم، وتحولها إلى متجهات سياقية باستخدام تضمينات الكلمات العامة، وتغذيها إلى وحدة فك ترميز RNN.تم تنفيذ الخوارزمية الهجينة على منصة رائعة للتعلم العميق والجوانب المعروفة باسم Google Colabمع مكتبات البايثون .تم استخدام مجموعتي بيانات مختلفتين لتدريب الخوارزمية الهجينة، التي تشبه المحادثات الواقعية وهي الأنسب لتنفيذ روبوت الدردشة .أحد الملفات النصية من موقع كاجل الإلكتروني والآخر عبارة عن قائمة بالأسئلة والأجوبة من الأسئلة الشائعة الخاصة بـ Suruhanjaya Syarikat Malaysiaوالتي تحكم الأعمال التجارية والشركات على موقعها الرسمي على الويب. لتقييم الخوارزمية الهجينة، تم إجراء تجربة باستخدام مجموعتي البيانات ومقارنتها بالنموذج الهجين للوحدة المتكررة ذات البوابات (GRU) - شبكات الذاكرة طويلة المدى قصيرة المدى (LSTM)، وGRU-GRU، وLSTM-LSTM بدون Luong Attention Mechanism. تظهر النتائج التجريبية أن الخوارزمية الهجينة تحقق دقة بنسبة ٨٣% في استرجاع الاستجابات ذات الصلة والحد الأدنى من فقدان بيانات الاختبار، وهو تحسن كبير مقارنة بالعمل السابق. توضح هذه النتائج فعالية الخوارزمية الهجينة المقترحة في تدريب أنظمة Chatbot.