



Alexey Andreevich Eska
Student group 10104222
at Belarusian National
Technical University

أليكسي أندرييفيتش إيسكا
طالب في الجامعة التقنية
الوطنية البيلاروسية

INFLUENCE OF NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES ON OVERCOMING THE LANGUAGE BARRIER IN INTERCULTURAL COMMUNICATION

تأثير تقنيات الشبكات العصبية على التغلب على حاجز اللغة في التواصل بين الثقافات

Abstract: Modern machine translation systems created on the basis of neural network models make it possible to obtain fast and high-quality translations that previously required the help of professional translators. This report examines how neural network technologies help overcome the language barrier, their advantages, limitations, as well as prospects for their development.

Keywords: translation, communication, neural network, technology, language.

الخلاصة: تتيح أنظمة الترجمة الآلية الحديثة التي تم إنشاؤها على أساس نماذج الشبكات العصبية الحصول على ترجمات سريعة وعالية الجودة كانت تتطلب في السابق مساعدة مترجمين محترفين. يبحث هذا التقرير في كيفية مساعدة تقنيات الشبكات العصبية في التغلب على حاجز اللغة، ومزاياها، وقيودها، فضلاً عن آفاق تطويرها. **الكلمات المفتاحية:** الترجمة، الاتصالات، الشبكات العصبية، التكنولوجيا، اللغة.



Anna Fedorovna Filimonova
Trainee teacher of the department
«Foreign Languages" at Belarusian
National Technical University

أ. أنا فيدوروفنا فيليمونوفا
أستاذ متدرب بقسم "اللغات الأجنبية" في
الجامعة التقنية الوطنية البيلاروسية

Introduction

The discusses the evolution of machine translation from statistical methods, which struggled with complex sentences, to Google's Neural Machine Translation (GNMT) system. GNMT employs a deep LSTM architecture with attention mechanisms to enhance translation quality and efficiency, particularly for rare words. The system achieves competitive results in translation tests, highlighting the advancements in neural networks for fast and accurate translations. The study aims to analyze the impact of these technologies on intercultural communication, exploring their capabilities, limitations, and potential integration into educational and social practices [1].

Results and discussion

In 2017, the introduction of the Transformer architecture marked a significant advancement in neural network models, leading to the development of systems like BERT and GPT. Transformers enable parallel text processing, allowing for rapid analysis of large datasets while maintaining contextual understanding beyond individual sentences. This shift has transformed translation and communication across language barriers.

Neural machine translators, such as DeepL, leverage deep neural networks to produce translations that preserve both meaning and style. These models typically consist of an encoder that converts input sentences into vector representations and a decoder that generates translations in another language. Real-time translation capabilities have also emerged, exemplified by Microsoft Translator, which offers speech translation in over 60 languages, facilitating communication in international settings [2].

Despite these advancements, challenges remain. Neural network translators often struggle with idiomatic expressions and cultural nuances, leading to literal translations that may confuse users. Additionally, concerns about privacy arise from training models on large text datasets, which may contain sensitive information. The high computational demands of these technologies also create disparities, as low-income countries may lack access to the same resources as developed nations.

Current research aims to address these issues by developing multilingual transformers capable of training on multiple languages simultaneously, thus enhancing translation for less common languages. Efforts are underway to adapt neural networks to better handle cultural specifics, improving their ability to translate idioms accurately [3-4]. Future advancements are expected to enhance translation technologies further by incorporating emotional and cultural contexts, potentially leading to the creation of virtual assistants capable of real-time text, audio, and video translation. Such innovations could be particularly beneficial in critical fields like medicine and law, where precise communication is essential.

Conclusion

Neural network technologies have a significant impact on overcoming the language barrier between people of different cultures. Thanks to neural network models, the quality of translation and the ability to understand context and cultural features have increased significantly. At the same time, neural network models face a number of limitations related to errors in translating complex expressions and cultural idioms, as well as ethical and legal issues. However, research and development in this area continues, and new breakthroughs are likely to be discovered soon that will allow the creation of even more accurate and culturally sensitive translators.

المقدمة

يناقش هذا البحث تطور الترجمة الآلية من الأساليب الإحصائية التي واجهت صعوبات في التعامل مع الجمل المعقدة إلى نظام الترجمة الآلية العصبية من جوجل (GNMT). يستخدم نظام GNMT بنية LSTM عميقة مع آليات الانتباه لتعزيز جودة الترجمة وكفاءتها، وخاصة للكلمات النادرة. يحقق النظام نتائج تنافسية في اختبارات الترجمة، مما يسلط الضوء على التطورات في الشبكات العصبية للترجمة السريعة والدقيقة. تهدف الدراسة إلى تحليل تأثير هذه التقنيات على التواصل بين الثقافات، واستكشاف قدراتها وقيودها وإمكانية دمجها في الممارسات التعليمية والاجتماعية [1].

النتائج والمناقشة

في عام 2017، كان تقديم بنية المحول بمثابة تقدم كبير في نماذج الشبكات العصبية، مما أدى إلى تطوير أنظمة مثل BERT و GPT. تمكن المحولات من معالجة النصوص بالتوازي، مما يسمح بالتحليل السريع لمجموعات البيانات الكبيرة مع الحفاظ على الفهم السياقي بما يتجاوز الجمل الفردية. أدى هذا التحول إلى تحويل الترجمة والتواصل عبر الحواجز اللغوية.

تستفيد المترجمات الآلية العصبية، مثل DeepL، من الشبكات العصبية العميقة لإنتاج ترجمات تحافظ على المعنى والأسلوب. تتكون هذه النماذج عادةً من مشفر يحول الجمل المدخلة إلى تمثيلات متجهية وفك تشفير يولد ترجمات بلغة أخرى. ظهرت أيضًا قدرات الترجمة في الوقت الفعلي، ويتجلى ذلك في مترجم ميكروسوفت، الذي يوفر ترجمة الكلام بأكثر من 60 لغة، مما يسهل التواصل في البيئات الدولية [2].

على الرغم من هذه التطورات، لا تزال التحديات قائمة. غالبًا ما يكافح مترجمو الشبكات العصبية مع التعبيرات الاصطلاحية والفروق الدقيقة الثقافية، مما يؤدي إلى ترجمات حرفية قد تربك المستخدمين. بالإضافة إلى ذلك، تنشأ مخاوف بشأن الخصوصية من نماذج التدريب على مجموعات بيانات نصية كبيرة، والتي قد تحتوي على معلومات حساسة. كما أن المتطلبات الحسابية العالية لهذه التقنيات تخلق أيضًا تباينات، حيث قد تفتقر البلدان ذات الدخل المنخفض إلى الوصول إلى نفس الموارد التي تتمتع بها الدول المتقدمة. تهدف الأبحاث الحالية إلى معالجة هذه القضايا من خلال تطوير محولات متعددة اللغات قادرة على التدريب على لغات متعددة في وقت واحد، وبالتالي تعزيز الترجمة للغات الأقل شيوعًا. هناك جهود جارية لتكييف الشبكات العصبية للتعامل بشكل أفضل مع التفاصيل الثقافية، وتحسين قدرتها على ترجمة التعبيرات الاصطلاحية بدقة [3-4]. ومن المتوقع أن تعمل التطورات المستقبلية على تعزيز تقنيات الترجمة بشكل أكبر من خلال دمج السياقات العاطفية والثقافية، مما قد يؤدي إلى إنشاء مساعدين افتراضيين قادرين على ترجمة النصوص والصوت والفيديو في الوقت الفعلي. يمكن أن تكون مثل هذه الابتكارات مفيدة بشكل خاص في المجالات الحرجة مثل الطب والقانون، حيث يعد الاتصال الدقيق أمرًا ضروريًا.

الخاتمة

إن تقنيات الشبكات العصبية لها تأثير كبير في التغلب على حاجز اللغة بين الناس من ثقافات مختلفة. وبفضل نماذج الشبكات العصبية، تحسنت جودة الترجمة والقدرة على فهم السياق والخصائص الثقافية بشكل كبير. وفي الوقت نفسه، تواجه نماذج الشبكات العصبية عددًا من القيود المتعلقة بالأخطاء في ترجمة التعبيرات المعقدة والعبارات الثقافية، فضلاً عن القضايا الأخلاقية والقانونية. ومع ذلك، يستمر البحث والتطوير في هذا المجال، ومن المرجح أن يتم اكتشاف اختراقات جديدة قريبًا تسمح بإنشاء مترجمين أكثر دقة وحساسية ثقافية.

المراجع والمصادر Literature

- GNMT Technology // [Electronic resource]. - Access mode: <https://research.google/pubs/googles-neural-machine-translation-system-bridging-the-gap-between-human-and-machine-translation/>. - Access date: 08.11.2024.
- Transformer - a new neural network architecture // [Electronic resource]. - Access mode: <https://habr.com/ru/articles/341240/>. - Access date: 09.11.2024.
- Amazon. Amazon Translate Capabilities // [Electronic resource]. - Access mode: <https://aws.amazon.com/ru/translate/>. - Access date: 09.11.2024.
- Nevzorova A.B. Uzbek-Belarusian acculturation as one of the factors in the formation of the intellectual potential of young Uzbek researchers / A.B. Nevzorova, S.S. Shukurova // Ways to improve the training of cadets and students of military faculties in higher education institutions: materials of the international scientific and methodological conference. - Gomel: BelSUT, 2023. - P. 95-97