

А.Д. НИКОЛАЄВКиївський Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: *nikolaev@knu.ua*.**А.В. АНІСІМОВ**Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: *a.v.anisimov@knu.ua*.

НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ ВІДБОРУ ТА ГЕНЕРАЦІЇ СИНТЕТИЧНИХ ВАРІАЦІЙ КОМБІНАТОРНИХ ЗАДАЧ¹

Анотація. Досліджено нейромережеві методи для відбору та генерації синтетичних варіацій математичних комбінаторних задач за допомогою великих мовних моделей. Відфільтровано 1000 задач із набору даних NuminaMath-CoT та введено три нові варіації: художню, надлишкову та приховану. Запропоновано показник варіаційної узгодженості, який відображає точність моделі у розв'язанні варіацій задач та їхню кореляцію з оригінальними задачами. Тестування GPT-4o-mini показало стабільність роботи у процесі генерації з найвищими результатами в художній варіації, що має найдовшу середню довжину текстів задач, та найнижчими — у прихованій варіації. Встановлено, що модель зберігає математичну сутність задач в процесі створення нових варіацій задач.

Ключові слова: нейромережеві методи, оброблення природної мови, великі мовні моделі, генерація синтетичних даних, математичні задачі.

ВСТУП

Останні досягнення в галузі штучного інтелекту продемонстрували значний потенціал його використання в задачах міркування, а одним з перспективних напрямів залишається автоматизований пошук доведень математичних задач. Нейромережеві методи генерації синтетичних текстів стали ключовою стратегією для розв'язання цієї задачі за рахунок побудови даних для навчання моделей та підвищення їхньої ефективності.

Синтетична генерація даних має вирішальне значення для отримання високоякісних математичних даних зі збереженням сутності задач. Створення варіацій задач та систематичні зміни у математичних текстах і їхніх стилях збагачують набір навчальних даних. Це сприяє поліпшенню здатності моделей до узагальнення та підвищує їхню надійність.

У цій статті досліджуються можливості нейромережевих методів генерації синтетичних математичних задач із застосуванням великих мовних моделей (ВММ). Якість згенерованих даних є показником здатності цих моделей до міркування та виконання заданих інструкцій під час оброблення тексту.

1. АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ

Оцінювання можливостей ВММ виконувати завдання на міркування є важливою і складною галуззю досліджень, особливо для розв'язання математичних текстових задач. Ці дослідження охоплюють різні формати задач, зокрема, арифметичні задачі, відповіді на запитання з множинним вибором, а також відповіді на математичні запитання і генерацію розв'язань математичних текстових задач. Останнє включає в себе проблеми оброблення природної мови, зокрема, розуміння тексту і генерацію логічно-послідовних висновків, та потребу в плідних методах оцінювання ефективності підходів до розв'язання цієї задачі. Перші підходи до розв'язання задач були основані на формальних системах, таких як автоматизовані системи доведення теорем.

Майже 50 років тому, у 1970-х роках, було опубліковано статтю академіка В.М. Глушкова, в якій розглядалися різні виклики штучного інтелекту та

¹ Робота виконана в межах академічної програми у Кембриджському університеті.