

КАТЕГОРИЗАЦІЯ ЗДАТНОСТЕЙ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

¹ Новаковський А.В., ^{1, 2} Яловега І.Г.

e-mail: anton.novakovskiy@nure.ua, iryna.ialoveha@nure.ua

¹ Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ

² Харківський національний економічний університет

імені Семена Кузнеця,

Навчально-науковий інститут міжнародних відносин,

каф. економіко-математичного моделювання

м. Харків, Україна

This work presents a structured overview of the established and emerging capabilities of large language models (LLMs) across such areas as Natural language understanding; Natural language generation; Reasoning; Multilingual tasks; Factuality, Robustness, Ethics, Bias, Trustworthiness; Domain-specific Knowledge (Social Science, Natural Science, Engineering, Medicine); Agent Applications; and Other Applications. The authors propose a conceptualization of design as an iterative process of knowledge transformation and identify several groups of capabilities that requires further research in the context of LLM introduction to design.

До останнього часу розвиток штучного інтелекту в галузі обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) зосереджувався на створенні вузькоспеціалізованих моделей нейронних мереж, призначених для виконання конкретних операцій, таких як переклад, аналіз емоційного забарвлення тексту (sentiment analysis) чи визначення наміру користувача (intent detection) [1]. Поява великих мовних моделей (LLM) на основі архітектури попередньо навчених трансформерів (pre-trained transformer), таких як моделі сімейства GPT, призвела до якісного стрибка в здатностях штучного інтелекту в галузі обробки природної мови. Трансформери зробили революцію в галузі NLP завдяки широкому спектру додаткових емерджентних здатностей, які виходять за межі їхньої початкової мети [1,2]. Так, науковці Чанг та Юпен [2] виділяють декілька груп здатностей великих мовних моделей, дослідження яких є актуальним та активним сьогодні:

1. Розуміння тексту природною мовою (Natural language understanding, NLU). Ця група включає аналіз емоційного забарвлення, класифікацію тексту, виявлення логічних зв'язків між фразами, семантичний аналіз, розуміння соціального контексту.

2. Генерація тексту природною мовою (Natural language generation, NLG). До цієї групи входять генерація підсумків, ведення діалогів, генерація відповідей на питання, робота зі стилістикою та форматуванням тексту.

3. Міркування (Reasoning) є емерджентною здатністю великих мовних моделей, яка ще не є сталою та знаходиться в процесі розвитку. Здебільшого

здатність великих мовних моделей до міркування оцінюють в чотирьох площинах: математичне міркування, міркування здорового глузду, логічне міркування та галузево-специфічне міркування.

4. Багатомовні завдання (Multilingual tasks) включають в себе переклад та інші здатності, пов'язані з оперуванням багатьма мовами, наприклад, крос-мовна класифікація чи порівняльний аналіз понять у різних мовах.

5. Фактологічність (Factuality) відображає здатність LLM генерувати твердження, що відповідають реальним фактам. Значна увага в цій області приділяється дослідженню галюцинацій – випадків, коли модель вигадує факти, що не відповідають реальності.

6. Надійність, етичність та неупередженість (Robustness, Ethics, Bias, Trustworthiness) відображає стійкість моделі до несподіваних або шкідливих вхідних даних, відсутність токсичності та упередженості та відповідність етичним нормам.

7. Здатність оперувати галузовими знаннями є необхідною передумовою для вирішення великими мовними моделями специфічних задач.

8. Агентність виражається в здатності моделей інтерпретувати дані з зовнішнього середовища, приймати узгоджені рішення, планувати, оперувати інструментами, взаємодіяти з іншими інформаційними системами та моделями III.

9. Інші здатності моделей можуть включати такі вузькоспеціалізовані сценарії, як виконання різноманітних завдань в галузі освіти (наприклад, автоматичне оцінювання студентських робіт), пошук й рекомендації, тестування особистісних характеристик людини тощо.

Сьогодні вже є зрозумілим, що великі мовні моделі здатні оперувати існуючими артефактами, зокрема текстовими: розрізняти нюанси контексту, робити декомпозицію, аналіз та синтез, визначати логічні зв'язки, змінювати структуру та форматування, генерувати нові артефакти відповідно до інструкцій, здійснювати планування. Разом з тим виникає питання щодо здатності LLM створювати принципово новий креативний контент, зокрема в процесі дизайну. Дослідники здебільшого сходяться в якісних висновках в тому, що взаємодія людини та штучного інтелекту може суттєво прискорити процес дизайну в першу чергу за рахунок здатності III швидко генерувати та детально опрацьовувати значну кількість ідей та концепцій [4,5]. Разом з тим концептуальні моделі такої взаємодії та кількісні бенчмарки для оцінки креативних здатностей III все ще знаходяться на стадії формування та потребують додаткового осмислення та досліджень.

Розглянемо дизайн як циклічний процес обміну інформацією та артефактами (ідеями, концепціями та прототипами) між дизайн-командою і зовнішнім середовищем. Команда отримує інформацію з зовнішнього середовища через активну емпатію; спостереження за користувачами та середовищем; збір наявної кодифікованої інформації, такої як інструкції, журнали, записи чи звіти.

Зібрані дані опрацьовується, збагачуючи індивідуальні знання учасників команди, зокрема їхній досвід, інтуїцію та уявлення, та спільні знання команди, що представлені дизайн-артефактами. На етапах, коли артефакти (ідеї, концепції, прототипи) досягають певного рівня зрілості, вони повертаються у зовнішнє середовище для тестування й перевірки їхнього впливу на систему. Результати тестування дають команді додаткову інформацію, яка збагачує розуміння команди про контекст, потреби користувачів і характер проблеми та дозволяє вдосконалювати розроблені рішення.

Таким чином, процес є ітеративним та циклічним: кожен етап збагачує команду новими знаннями, які використовуються для уточнення й вдосконалення рішень. Різні фази (збір даних, аналіз, генерування ідей, побудова прототипів, тестування) часто відбуваються не по черзі, а накладаються одна на одну, забезпечуючи можливість швидко реагувати на нову інформацію та міняючий контекст. Суттєвою рисою такого підходу є постійне перетворення “сирих даних” на осмислену інформацію, а згодом і на знання, котре збагачує розуміння проблеми та можливих шляхів її вирішення.

Розгляд дизайну як процесу ітеративної трансформації знань відкриває новий кут зору для осмислення ролі та місця великих мовних моделей у співпраці з дизайн-командою. Вони здатні суттєво прискорити окремі етапи дизайну – від збору й аналізу інформації до генерації й деталізації ідей, проте мають і низку обмежень, які варто враховувати. Зокрема додаткових досліджень потребують здатності великих мовних моделей взаємодіяти з об’єктами зовнішнього середовища та дизайн-артефактами; орієнтуватись в загальному контексті дизайн-процесу, органічно інтегруватись в нього та співпрацювати з командою; генерувати принципово новий креативний контент; діяти етично та безпечно.

Список використаних джерел:

1. Yupeng C. et al. A survey on evaluation of large language models. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*. 2024. 15.3. P. 1–45.
2. Zhiheng X. et al. The rise and potential of large language model based agents: A survey. *Science China Information Sciences*. 2025. 68.2. P. 121101.
3. Ray P., Clark J. Artificial intelligence index report 2024. 2024. URL: <https://hai.stanford.edu/ai-index> (01/03/2024)
4. Novakovskiy A., Yaloveha I. Implementation of generative artificial intelligence technologies in creative activities: development of a structural model of design thinking. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 2024. No. 2 (28). P. 108–120.
5. Zhou Z. et al. Examining How the Large Language Models Impact the Conceptual Design with Human Designers: A Comparative Case Study. *International Journal of Human – Computer Interaction*. 2024. P. 1–17.