

1. НАИМЕНОВАНИЕ НА ПРОЕКТА:

ПЛАТФОРМА ЗА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ И ОБЛАЧНИ ТЕХНОЛОГИИ В ХВП

РЪКОВОДИТЕЛ: ГЛ. АС. Д-Р ИНЖ. ДАНИЕЛ ХРИСТОЗОВ

КАТЕДРА: КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ

ФАКУЛТЕТ: ТЕХНИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

2. ПРИОРИТЕТНО ТЕМАТИЧНО НАУЧНО НАПРАВЛЕНИЕ: **ТЕХНИКА И СЪВРЕМЕННИ МЕХАТРОННИ ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВНИ И КОМПЮТЪРНИ ТЕХНОЛОГИИ В ХВП**

3. СЪЩНОСТ И ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА

В продължение на десетилетия учени от цял свят работят върху компютърната обработка на естествения език (Natural Language Processing – NLP). Целта на NLP е да позволи на компютрите да „разбират“, интерпретират, генерират и анализират човешкия език по начин, който е смислен, контекстуално релевантен и полезен за конкретна задача. Развитие на тази мултидисциплинарна област обединява усилията на лингвисти, компютърни специалисти, математици, статистици и много други изследователи. През последните години обаче наблюдаваме качествен скок, който може с основание да се нарече „революция“ в изкуствения интелект (ИИ). Тази трансформация се дължи на широкото навлизане на големи езикови модели (Large Language Models – LLMs), които промениха начина, по който хората взаимодействат с компютрите.

LLM технологиите, които, най-общо казано, са базирани на невронни мрежи и трансформър архитектурата, се обучават върху огромни езикови корпуси и демонстрират способност да разбират, обобщават и генерират текст със забележителна точност и кохерентност. Това ги превръща в неизменна част от новото поколение научни и индустриални приложения: генериране на съдържание, интерактивност (виртуален помощник и чат системи), преводачески дейности, модерирание на съдържание, анализиране на данни и др. Създаването на LLM изисква огромен технически, финансов и човешки ресурс. Най-известните модели на технологичните гиганти до момента включват популярните GPT (Generative Pre-trained Transformer), Gemini и LLaMA (Large Language Model Meta AI).

Въпреки множеството предимства и големия потенциал за развитие, на този етап LLM има и съществени недостатъци:

- Висока енергийна и хардуерна цена за обучение и използване;
- Непрозрачност на вътрешните процеси (black box проблем);
- Генериране на недостоверна или измислена информация – т.нар. „халюцинации“, които в момента представляват най-сериозното предизвикателство за тези модели.

За решаването на проблемите по-горе най-новата тенденция е компаниите и научните организации да създават специализирани езикови модели, при които LLM се прецизира чрез специализирано обучение (fine-tuning). Най-ефективните методи за прецизиране на езикови модели включват:

- Retrieval-Augmented Generation (RAG) – съчетава генериране на текст с извличане на релевантни знания от база данни, което ограничава „халюцинираните“ отговори;
- Retrieval-Augmented Fine-Tuning (RAFT) – надгражда RAG, като обучава модела специално върху извлечената информация;
- Instruction Tuning и Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF) – позволява моделиране на желаня стил и качество на отговорите според човешки оценки;
- LoRA (Low-Rank Adaptation) – метод за адаптиране с ограничени ресурси без нужда от пълно обучение на модела.

Използването на такива подходи ще осигури ефективна, мащабна и рентабилна адаптация на LLM към специфичната научна област на ХВП.

Участие на учени от ХВП и валидиране на резултатите

Наред с компютърните специалисти и лингвистите ключова роля в проекта ще играят експерти от областта на ХВП от специализираните катедри на УХТ, които ще участват в:

- подготовка на корпус от валидирани текстове от ХВП за прецизиране на езиковия модел;
- формулиране на контролни въпроси и задачи, които да тестват достоверността и кохерентността на модела;
- оценка на отговорите на модела според научни критерии;
- идентифициране на недостатъци и участие в итеративното прецизиране на модела.

Използвана литература:

Auffarth, Ben and Leonid Kuligin (2025). *Generative AI with LangChain: Build production-ready LLM applications and advanced agents using Python, LangChain, and LangGraph*, 2nd edition. Packt Publishing.

Bouchard, Louis-François and Louie Peters (2024). *Building LLMs for Production: Enhancing LLM Abilities and Reliability with Prompting, Fine-Tuning, and RAG*. Independently published.

Huang, Ken (2025). *LLM Design Patterns: A Practical Guide to Building Robust and Efficient AI Systems*. Packt Publishing.

Khandare, Sanket Subhash (2025). *Mastering Large Language Models: Advanced techniques, applications, cutting-edge methods, and top LLMs*. BPB Publications.