



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УЧЕБНА ПРОГРАМА

ОКС „бакалавър”

Избираема дисциплина

Утвърдил:

/декан/

Утвърдена с решение на ФС с протокол:

№ от

редовна форма на обучение									
Специалност:	(код и наименование)								
Анализ на данни, Софтуерно инженерство, Компютърни науки, Информационни системи, Информатика, Математика и информатика									

Дисциплина:	(код и наименование)	Ж	6	1	9
Интелигентни агенти с генеративен изкуствен интелект					
Intelligent Agents with Generative AI					

Учебната програма е разработена и предложена за утвърждаване от катедра:	
Информационни Технологии (ИТ)	
от:	Траян Илиев

Преподавателските екипи се утвърждават ежегодно от Факултетен съвет.

Заетост и кредити		
Обща заетост:		150
Кредити:		5
Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	30
	Семинарни упражнения	0
	Практически упражнения (хоспитиране)	30
Обща аудиторна заетост:		60
Кредити аудиторна заетост:		2
Извънаудиторна заетост	Подготовка на домашни работи (малки проекти)	10
	Контролни работи и подготовка за тях	
	Учебен проект	50
	Самосотятелна работа в библиотека или с интернет ресурси	10
	Доклад/Презентация	10
	Друг вид извънаудиторна заетост	
	Подготовка за изпит	10
Обща извънаудиторна заетост:		90
Кредити извънаудиторна заетост:		3

Предвидена форма на оценяване:	КИ
--------------------------------	----

Формиране на оценката по дисциплината

№	Показател	%
	Контролни работи	
	Участие в час	
	Домашни работи	10
	Учебен проект (разработване и защита)	40
	Тестова проверка	
	Текуща самостоятелна работа/контролна работа	10
	Демонстрационни занятия	
	Участие в тематични дискусии	
	Решаване на казуси	
	Изпит - практика (решаване на задачи)	
	Изпит - теория (финален тест в края на курса)	40

Анотация на учебната дисциплина

Курсът запознава с разработката и практическото приложение на интелигентни агенти (Intelligent Agents - IA) и многоагентни системи (Multi-Agent Systems - MAS) използващи технологии за генеративен изкуствен интелект (Gen AI). Студентите ще се запознаят с принципите, инструментите и технологиите необходими за създаване на динамични, контекстно-осведомени и адаптивни агенти, способни да комуникират и взаимодействат с потребителя на естествен език.

Курсът включва преглед на основите на генеративния AI, големите езикови модели (LLM) и техните приложения при разработка на интелигентни агенти (асистенти) подпомагащи хората при решаването на практически задачи.

По време на курса студентите ще се запознаят с детайлите на ReAct подхода, който подобрява способностите на LLM за разсъждения, вземане на решения и планиране на действия. Ще изследват как ReAct подобрява способността на модела да взаимодейства със средата, генерира отговори в диалогов режим, и взема информирани решения чрез използване на външни инструменти и информация от реалния свят. Чрез практически проекти и hands-on упражнения студентите ще придобият задълбочено разбиране как да реализират ReAct подхода в различни задачи включващи диалози на естествен език.

Курсът ще обхване актуални технологии в генеративния AI, като Retrieval Augmented Generation (RAG), Parameter-Efficient Fine-Tuning (PEFT), Low-Rank Adaptation (LoRA), Quantization и др. Студентите ще се запознаят с избора на модел, предварителното обучение и фино настройване на LLM чрез техники като настройка на инструкции (insruction tuning) и RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback).

Приложенията на генеративния AI при разработка на интелигентните агенти ще бъдат централна тема за целия курс. Студентите ще анализират задачи и ще проучват възможности за автоматизация на дейности с помощта на AI агенти. Изграждането на AI софтуерни приложения и проучването на въздействието върху бизнеса и обществото ще бъдат ключови резултати от обучението. Ще бъдат обсъдени и отговорните практики на AI, както и етични съображения, за да се гарантира, че студентите развиват всестранно разбиране на последствията от тези технологии.

Проектирането на заявки (prompt engineering) е едно от уменията развивани в този курс. Студентите ще овладеят техники за оптимизиране на ефективността и креативността на генерираните от AI изходни резултати. Ще бъдат разгледани примери от реалния свят за приложение на интелигентни агенти с генеративен AI.

Сред разглежданите рамкови среди за разработка са включени Ollama, LangChain, CrewAI, Perplexity AI, AutoGen, AutoGPT, AutoDev, Devin AI, Open Interpreter Light 01, Swarm of Agents и др. Включено е запознаване с големи езикови модели (LLM) като ChatGPT, LLaMA, Gemini, StarCoder, Mistral и др. Разглеждат се основите на трансформър архитектурата с механизми за внимание и Latent Diffusion модели (LDMs) за генериране на текстово и графично съдържание.

Включени са теми като:

- N-shot learning за ефикасна адаптация на пре-тренирани модели
- Семантично търсене, генериране и embeddings
- Prompt engineering и оптимизация
- Метрики за оценяване на LLM производителността

Курсът осигурява баланс на теория и практика с ръководени проекти и примери за кодиране на езика Python с използване на инструменти като Hugging Face, Cohere, Weights & Biases и др. Целта му е да екипира студентите с пълноценно разбиране на това как да използват актуалните LLMs за решаване на широк кръг от NLP задачи. Курсът завършва със защита на курсов проект, който да демонстрира практическото усвояване на разглежданите теми.

Предварителни изисквания

Очаква се студентите да могат да боравят свободно с технически английски език. Необходимо е добро владение на езика Python.

Очаквани резултати

- Разбиране на основите на генеративния AI и неговата роля в разработването на интелигентни агенти.
- Развиване на умения за конструиране на ReAct AI агенти, за да се ангажират в динамичен диалог с потребителите за решаване на практически задачи.
- Внедряване на механизми за диалогова обработка и реактивност на AI агентите.
- Проучване на технологии като Retrieval Augmented Generation (RAG) и фино-настройване за AI агенти.
- Овладяване на инженерството на заявки за оптимизиране на ефективността генерираните AI изходни резултати.
- Развиване на способност за работа в екип по проекти за реализация на интелигентни системи, включващи разглежданите в курса технологии.

Учебно съдържание			
№	Тема	Хорариум л./с.упр./пр.	
1	Въведение в генеративния AI - Разбиране на принципите на генеративния AI - Въведение в машинното самообучение - Големи езикови модели (LLM) и техните приложения - Въведение в интелигентните агенти и многоагентни системи	2	0 2
2	Основи на обработката на естествен език (NLP) - Разбиране на естествения език (NLU) и генериране на естествен език (NLG) - Обичайни задачи в NLP като разпознаване на реч и анализ на настроения (sentiment analysis) - Техники за предварителна обработка на текст като почистване, сегментация и маркиране на частите на речта - Представяне на текст числово с помощта на one-hot encoding, TF-IDF и word embeddings - Създаване на класификационни модели с използване на правила, Naive Bayes и deep learning	2	0 2
3	Когнитивно моделиране в разработването на AI - Роля на когнитивното моделиране в разработването на AI - Приложения в NLP, разпознаване на изображения и невронни мрежи	2	0 2
4	Невронни мрежи и Deep Learning алгоритми - Класически многослойни невронни мрежи: Multi-Layer Perceptron (MLP). - Конволюционни мрежи - Deep Neural Networks (DNN) - Рекурентни мрежи - Запознаване с библиотеките: TensorFlow, PyTorch и Keras	4	0 4
5	Обработка на естествен език (NLP) за напреднали - Семантично търсене, генериране и embeddings - TensorFlow: word embeddings и рекурентни невронни мрежи - Въведение в GPT моделите - Трансформър архитектура и механизми за внимание за генериране на текстово съдържание - N-shot learning за ефикасна адаптация на пре-тренирани модели - Prompt engineering и оптимизация - Метрики за оценяване на LLM производителността	4	0 4
6	ReAct заявки и механизми за циклична диалогова обработка - Конструирание на ReAct заявки за динамични взаимодействия - Внедряване на механизми за цикъл за непрекъснато обработване - Fino-настройване на AI агенти за специфични нужди	2	0 2
7	Рамки и модели за разработка на интелигентни агенти с генеративен AI - Ollama, LangChain, CrewAI, Perplexity AI, AutoGen, AutoGPT, AutoDev, Devin AI, Open Interpreter Light 01, Swarm of Agents	2	0 2

8	Технологии за напреднали в генеративния AI - Предварително обучение на LLM и избор на модел - Техники за фино настройване, квантизация и оптимизация за реализиране на ефикасен извод (inference) - Parameter-Efficient Fine-Tuning (PEFT), Low-Rank Adaptation (LoRA), BitsAndBytes - Модел на Retrieval Augmented Generation (RAG) - Instruction tuning и техники на Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF) за трениране на модела	4	0	4
9	Рамкови среди за генериране на изображения - Математически основи на генерирането на изображения - TensorFlow: Конволюционни невронни мрежи за класификация на изображения - Използване на Latent Diffusion модели (LDMs) за генериране на изображения с AI, Stable Diffusion - Практически приложения на големи езикови модели (LLM) и мрежи за генериране на изображения на база на текст - Използване на Python като основен инструмент за взаимодействие с моделите за генериране на текст и изображения	2	0	2
10	Инженерство на заявки и приложения в реалния свят - Овладяване на инженерството на заявки за ефективно решаване на задачи с AI - Примери за използване на интелигентни агенти с генеративен AI в реалния свят - Етични съображения и отговорно развитие на AI	2	0	2
11	Генеративен AI за решаване на задачи и IT автоматизация - Използване на OpenAI API: Фино-настройване на модели, Assistants API и Embeddings - Създаване на интелигентни чатботове - Автоматизирано генериране на код	2	0	2
12	Преговор на материала от курса. Перспективи - бъдещето на генеративния AI. Финален тест.	2	0	2

Конспект за изпит				
№	Въпрос			
1	Въведение в генеративния AI - Разбиране на принципите на генеративния AI - Въведение в машинното самообучение - Големи езикови модели (LLM) и техните приложения - Въведение в интелигентните агенти и многоагентни системи			

2	<p>Основи на обработката на естествен език (NLP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разбиране на естествения език (NLU) и генериране на естествен език (NLG) - Обичайни задачи в NLP като разпознаване на реч и анализ на настроения (sentiment analysis) - Техники за предварителна обработка на текст като почистване, сегментация и маркиране на частите на речта - Представяне на текст числово с помощта на one-hot encoding, TF-IDF и word embeddings - Създаване на класификационни модели с използване на правила, Naive Bayes и deep learning
3	<p>Когнитивно моделиране в разработването на AI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Роля на когнитивното моделиране в разработването на AI - Приложения в NLP, разпознаване на изображения и невронни мрежи
4	<p>Невронни мрежи и Deep Learning алгоритми</p> <ul style="list-style-type: none"> - Класически многослойни невронни мрежи: Multi-Layer Perceptron (MLP). - Конволюционни мрежи - Deep Neural Networks (DNN) - Рекурентни мрежи - Запознаване с библиотеките: TensorFlow, PyTorch и Keras
5	<p>Обработка на естествен език (NLP) за напреднали</p> <ul style="list-style-type: none"> - Семантично търсене, генериране и embeddings - TensorFlow: word embeddings и рекурентни невронни мрежи - Въведение в GPT моделите - Трансформър архитектура и механизми за внимание за генериране на текстово съдържание - N-shot learning за ефикасна адаптация на пре-тренирани модели - Prompt engineering и оптимизация - Метрики за оценяване на LLM производителността
6	<p>ReAct заявки и механизми за циклична диалогова обработка</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструирание на ReAct заявки за динамични взаимодействия - Внедряване на механизми за цикъл за непрекъснато обработване - Fino-настройване на AI агенти за специфични нужди
7	<p>Рамки и модели за разработка на интелигентни агенти с генеративен AI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ollama, LangChain, CrewAI, Perplexity AI, AutoGen, AutoGPT, AutoDev, Devin AI, Open Interpreter Light 01, Swarm of Agents
8	<p>Технологии за напреднали в генеративния AI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предварително обучение на LLM и избор на модел - Техники за fino настройване, квантизация и оптимизация за реализиране на ефикасен извод (inference) - Parameter-Efficient Fine-Tuning (PEFT), Low-Rank Adaptation (LoRA), BitsAndBytes - Модел на Retrieval Augmented Generation (RAG) - Instruction tuning и техники на Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF) за трениране на модела

9	<p>Рамкови среди за генериране на изображения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Математически основи на генерирането на изображения - TensorFlow: Конволюционни невронни мрежи за класификация на изображения - Използване на Latent Diffusion модели (LDMs) за генериране на изображения с AI, Stable Diffusion - Практически приложения на големи езикови модели (LLM) и мрежи за генериране на изображения на база на текст - Използване на Python като основен инструмент за взаимодействие с моделите за генериране на текст и изображения
10	<p>Инженерство на заявки и приложения в реалния свят</p> <ul style="list-style-type: none"> - Овластяване на инженерството на заявки за ефективно решаване на задачи с AI - Примери за използване на интелигентни агенти с генеративен AI в реалния свят - Етични съображения и отговорно развитие на AI
11	<p>Генеративен AI за решаване на задачи и IT автоматизация</p> <ul style="list-style-type: none"> - Използване на OpenAI API: Фино-настройване на модели, Assistants API и Embeddings - Създаване на интелигентни чатботове - Автоматизирано генериране на код

Библиография	
Основна	
1.	Auffarth, B., Generative AI with LangChain: Build large language model (LLM) apps with Python, ChatGPT, and other LLMs, 2023, Packt Publishing, ISBN 978-1-83508-346-8
2.	Brogane, A., Autonomous Agents and AutoGPT: Creating Intelligent Bots with Reinforcement Learning, Cornell-David Publishing, 2023
Допълнителна	
3.	Clinton, D., The Complete Obsolete Guide to Generative AI, 2024, Manning

Дата: 10.05.2024 г.

Съставил: _____ Траян Илиев

СПРАВКА ПРЕПОДАВАТЕЛСКИ ЕКИПИ

ерно инженерство, Компютърни науки, Информационни системи, Информатика, Мате

Интелигентни агенти с генеративен изкуствен интелект; Ж619

[illegible]