

Tárgyleírás

Szak megnevezése: 60 kredites kiegészítő informatika képzés

Oktatás nyelve: magyar

Tárgy neve: Mesterséges intelligencia alapjai

Tárgyfelelős neve: Botzheim János

Tárgyfelelős tudományos fokozata: PhD

Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza: AT

Az oktatás célja:

tudás:

- Magas szinten ismeri az informatika és a számítógép-tudomány ismeretrendszerét, kutatási módszereit és kapcsolatát a természettudományokkal.
- Alkalmas problémák megoldásának algoritmikus kifejezésére, a megoldások helyességének igazolására és hatékonyságuk elemzésére.

képesség:

- Képes a szaktárgy témakörében szakszerűen kifejezni magát mind szóban, mind írásban.
- Képes a szaktárgyának megfelelő tudományterületen a fogalmak, elméletek és tények közötti összefüggések megteremtésére, közvetítésére.

attitűd:

- Kész új, korszerű informatikai alkalmazások megismerésére

autonómia, felelősség:

- Önállóan és felelősségteljesen képes alkalmazni a tárgyban megszerzett tudását.

Az oktatás tartalma:

A mesterséges intelligencia fogalma, célja, története, kutatási területei. Problémater, útkeresési problémák, gráf-reprezentáció. Állapottér reprezentáció. Lokális keresések: hegymászó keresés, a tabu keresés, a szimulált hűtés. Visszalépéses keresés. Tudás és következtetés. Következtetés az első rendű logikában: rezolúció és szabály alapú következtetés. Fuzzy következtetés.

Gépi tanulás. Felügyelt tanulás és néhány példa (k-legközelebbi szomszéd módszere, döntési fák, lineáris és logisztikus regresszió). Felügyelet nélküli tanulás és néhány példa (k-közép algoritmus, főkomponens analízis). Megerősítéses tanulás.

Mesterséges neuronhálók: Perceptron. A nemlinearitás fajtái, (szigmoid, ReLU, stb), általános hálózatok és rétegelt hálózatok, előrecsatolt és visszacsatolt hálózatok. Backpropagation algoritmus. A mélytanulás alapjai. Konvolúciós hálózatok. Autoenkóder. Túltanulás elleni eljárások. Enkóder-dekóder hálózatok.

NLP alapok és reprezentációk: szöveg reprezentáció: bag-of-words, TF-IDF; szóembeddingek: Word2Vec, GloVe; tokenizálás; kontextuális embeddingek alapötlete; egyszerű NLP feladatok (osztályozás, NER, sentiment). Attention és Transformer: sequence modellek korlátai (RNN

röviden); attention mechanizmus alapötlete; self-attention; transformer architektúra (encoder–decoder); példák (BERT, GPT – high level). Nagy nyelvi modellek (LLM-ek): mi az LLM, hogyan tanul (pretraining + finetuning); prompting alapok; zero-shot / few-shot learning; tipikus use-case-ek (chatbot, kódgenerálás, dokumentumfeldolgozás). Generatív AI és gyakorlati használat: generatív modellek áttekintése (szöveg, kép – diffusion említés); RAG alapötlet; hallucination probléma; etikai és gyakorlati kérdések; egyszerű demo / alkalmazási példa; Ágensek.

Bioinspirált mesterséges intelligencia: Evolúciós algoritmusok: általános algoritmus-séma, kódolás és a rátermettségi függvény szerepe, evolúciós operátorok jellemzése. Rajintelligencia. Spiking neurális hálózatok.

A számonkérés és értékelés rendszere: vizsga

Irodalom: [csak magyar nyelvű képzés tárgya esetén töltendő]

- Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence – A Modern Approach, Fourth Edition, Pearson, 2022.
- Simon Haykin: Neural Networks and Learning Machines, Third Edition, Pearson, 2009.
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016.
- Fekete, I., Gregorics, T., Nagy S.: Bevezetés a mesterséges intelligenciába, ELTE Eötvös kiadó, 2006.
- Futó I. (szerk.): Mesterséges intelligencia, Aula Kiadó, 1999.

Az oktatás célja angolul / Aim of the subject:

Knowledge

- Possesses an advanced understanding of the body of knowledge in information technology and computer science, its research methods, and its relationship to the natural sciences.
- Is capable of expressing problem solutions algorithmically, verifying the correctness of solutions, and analyzing their efficiency.

Abilities:

- Able to express oneself professionally in the subject area, both orally and in writing.
- Able to establish and convey connections between concepts, theories, and facts within the relevant scientific field.

Attitude:

- Willing to learn about new, state-of-the-art IT applications

Autonomy, responsibility:

- Able to apply the knowledge acquired in the subject independently and responsibly.

Az oktatás tartalma angolul / Major topics:

The concept, purpose, history, and research areas of artificial intelligence. Problem space, pathfinding problems, graph representation. State space representation. Local search algorithms: hill-climbing, tabu search, simulated annealing. Backtracking. Knowledge and inference. Inference in first-order logic: resolution and rule-based inference. Fuzzy inference.

Machine learning. Supervised learning and some examples (k-nearest neighbors method, decision trees, linear and logistic regression). Unsupervised learning and some examples (k-means algorithm, principal component analysis). Reinforcement learning.

Artificial neural networks: Perceptron. Types of nonlinearities (sigmoid, ReLU, etc.), general networks and layered networks, feedforward and recurrent networks. Backpropagation algorithm. Fundamentals of deep learning. Convolutional networks. Autoencoders. Methods to prevent overfitting. Encoder-decoder networks.

NLP basics and representations: text representation: bag-of-words, TF-IDF; word embeddings: Word2Vec, GloVe; tokenization; basic idea of contextual embeddings; simple NLP tasks (classification, NER, sentiment). Attention and Transformer: limitations of sequence models (brief overview of RNNs); basic idea of the attention mechanism; self-attention; Transformer architecture (encoder–decoder); examples (BERT, GPT – high level). Large Language Models (LLMs): what is an LLM, how it learns (pretraining + fine-tuning); basics of prompting; zero-shot / few-shot learning; typical use cases (chatbots, code generation, document processing). Generative AI and practical applications: overview of generative models (text, images—including diffusion models); the basic concept of RAG; the hallucination problem; ethical and practical issues; a simple demo/application example; agents.

Bio-inspired artificial intelligence: Evolutionary algorithms: general algorithm scheme, coding, and the role of the fitness function; characterization of evolutionary operators. Swarm intelligence. Spiking neural networks.

A számonkérés és értékelés rendszere angolul / Requirements and evaluation: exam

Irodalom / Literature: [csak angol nyelvű képzés tárgya esetén töltendő / in case the language of the subject is ONLY English]