

## Tehnici de inteligența artificială

## Artificial intelligence techniques

### Obiectiv principal

Contribuie la formarea viitorilor absolvenți ai profilului electric de master, familiarizându-i cu principalele aspecte teoretice și practice legate de proiectarea controlerelor fuzzy.

### Course Objective

It contributes to the formation of future graduates of the master electrical profile, familiarizing them with the main theoretical and practical aspects related to the design of fuzzy controllers.

### Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Inteligență artificială: prezentare, caracteristici, tehnici de inteligență artificială
- Sisteme expert: definire, structură, procesarea cunoștințelor
- Aplicații ale sistemelor expert în domeniul electric: diagnoza stării echipamentelor electrice, mentenanța sistemelor de protecție, conducerea rețelelor electrice, conducerea centralelor nucleare electrice.
- Rețele neuronale artificiale: prezentare, modele formale ale neuronului
- Perceptronul multistrat: structură, algoritmul retropropagării pentru antrenarea perceptronului multistrat, aspecte ale utilizării practice.
- Rețele Hopfield. Rețele Kohonen
- Aplicații ale rețelelor neuronale în domeniul electric
- Mulțimi fuzzy: definiție, caracteristici, operații
- Relații fuzzy: proprietăți generale, proprietăți particulare, relații de similitudine, relații de ordine
- Proprietăți fuzzy: variabile lingvistice, modificatori lingvistici, propoziții fuzzy elementare, propoziții fuzzy generale, caracteristicile logicii fuzzy
- Raționamente în logica fuzzy: implicații fuzzy, clase generale de implicații, Modus ponens generalizat, compararea implicațiilor fuzzy
- Aplicații ale logicii fuzzy în tehnică: evaluarea situațiilor de risc, determinarea condițiilor optime presiune-temperatură pentru funcționarea unui schimbător de căldură, reglarea vitezei unui motor de c.c. cu excitație separată

### Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Artificial Intelligence: Presentation, Features, Artificial Intelligence Techniques
- Expert Systems: definition, structure, processing of knowledge
- Applications of expert systems in the electrical field: diagnosis of electrical equipment condition, maintenance of protection systems, conduction of electrical networks, management of nuclear power plants.
- Artificial neural networks: presentation, formal neural patterns
- Multilayer perceptron: structure, retropropagation algorithm for multilayer perceptron training, aspects of practical use.
- Hopfield Networks. Kohonen Networks
- Applications of neural networks in the electrical field 8. Fuzzy sets: definition, characteristics, operations
- Fuzzy relations: general properties, particular properties, relations of similarity, relations of order
- Fuzzy properties: linguistic variables, linguistic modifiers, elementary fuzzy sentences, general fuzzy sentences, fuzzy logic characteristics
- Fuzzy logic reasoning: fuzzy implications, general classes of implications, generalized pendulum modus, comparison of fuzzy implications
- Applications of fuzzy logic in the technique: assessment of risk situations, determination of the optimum pressure-temperature conditions for the operation of a heat exchanger, adjusting the speed of a cc motor with separate excitation

### Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Aplicații la utilizarea motoarelor de inferență pentru realizarea sistemelor expert. Analiza postvarie a scurtcircuitelor în rețelele electrice, utilizând limbajul PROLOG.
- Aplicații la utilizarea de rețele neuronale de tip perceptron multistrat.
- Utilizarea mediului MATLAB pentru implementarea metodei retropropagării.

### Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Applications for the use of inference engines for expert systems. Static analysis of short circuits in electrical networks, using the PROLOG language.  
Applications for the use of multilayer perceptron neural networks.  
Using the MATLAB environment to implement the retropropagation method.

- Prezentarea modului Fuzzy Logic Toolbox din mediul MATLAB. Aplicații la efectuarea de operații cu mulțimi fuzzy.
- Aplicarea relațiilor fuzzy în tehnică. Aplicații la enunțarea unor propoziții fuzzy și raționamente în logică fuzzy.
- Aplicații la utilizarea implicațiilor fuzzy.

Presentation of the Fuzzy Logic Toolbox from the MATLAB environment. Applications for performing fuzzy sets operations.  
Application of fuzzy relations in the technique.  
Applications for fuzzy sentences and reasoning in fuzzy logic.  
Applications for the use of fuzzy implications.