

# Intelligens mérnöki rendszerek I.

Előfeltétel: Rendszer- és irányításmélet, Gépi intelligencia I.

szemeszter 3

óraszám/köv 3+0+0/v

kredit 4

Tantárgyfelelős:

**Dr. Rudas Imre**  
egyetemi tanár, DSc

## A tantárgy célja:

A tantárgy célja a gépi intelligenciai eszközök rendszerekben történő integráláshoz szükséges elméleti alapok és technikák tárgyalása. Áttekintést ad a fuzzy, neurális, genetikus és az ezek külféle integrációiból álló hibrid rendszerek, a fuzzy ismeretalapú rendszerek, a gépi tanulás és döntéshozatal elméleti vonatkozásairól és konkrét mérnöki rendszerekbeni alkalmazásairól.

## A tantárgy tartalma:

### Fuzzy modellezés

Fuzzy modellek általános architektúrája és osztályozásuk. Fuzzy modellek kódolása, dekódolása, verifikációja.

### Fuzzy irányítás

Az irányítási rendszer felépítése, következtetési eljárások, fuzziifikálás, defuzziifikálás. Takagi-Sugeno irányítási rendszer. Ellenőrzött irányítás, adaptív irányítás, önszervező fuzzy irányító rendszerek, csúszó-mód fuzzy irányítás, hierarchikus irányítás. Fuzzy modell inverzió.

### Neurális hálózatok alkalmazásán alapuló irányítási rendszerek

Speciális előrecsatolt hálózatok (Functional Link Network, Counter-propagation Network előrecsatolt változata, „Winner Takes All” Architecture, Cascade Correlation Architecture, Radial Basis Function Networks), visszacsatolt hálózatok (Hopfield Network, Bidirectional Associative Memories).

### Hibrid rendszerek

Fuzzy-neuro rendszerek (az ismeretbázis tanulása, tagsági függvény tervezése, az ANFIS mint tipikus fuzzy-neuro rendszer), neuro-fuzzy irányítási rendszer, fuzzy-genetikus rendszer, genetikus-fuzzy rendszer, neuro-genetikus rendszer, fuzzy-neuro döntéstámogató rendszer, fuzzy szakértő rendszer, hibrid hierarchikus robotirányító rendszer.

### Fuzzy ismeretalapú rendszerek

Fuzzy ismeretalapú rendszerek jellemzői. Fuzzy szakértő rendszerek.

## Gépi tanulás

A gépi tanulás alapjai, döntési fák, klasszifikációs és regressziós fák, döntési és regressziós fák transzformálása fuzzy-neuro hálóba. Tanuló fuzzy következtetési rendszerek.

## Adat- és információmenedzsment

Fuzzy adatbázisok alapjai, információ-visszanyerés. Eset alapú (case based) következtetési rendszerek.

## Döntéshozatal, optimalizálás

Döntési modellek. A fuzzy optimalizálás lehetséges megközelítései. Fuzzy matematikai programozás, nemlineáris programozás, dinamikus programozás.

## Kötelező irodalom:

- Cordon, Herrera, Hoffmann, Magdalena: Genetic Fuzzy Systems, Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, World Scientific, Singapore, 2003
- E.H. Ruspini, P. P. Bonissone, W. Pedrycz eds.: Handbook of Fuzzy Computation. Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 1998
- J. Abonyi: Fuzzy Model Identification for Control, Birkhauser Boston, 2003
- W. Pedrycz: Fuzzy Control and Fuzzy Systems, John Wiley & Sons Inc. New York, 1993

## Ajánlott irodalom:

- H. Bidgoli (szerk.): Encyclopedia of Information systems, Vol. 1-4, Academic Press, 2003
- B. Lantos: Fuzzy Systems and Genetic Algorithms, Műegyetem Kiadó, 2002
- Kaynak, Zadeh, Turksen, Rudas: Computational Intelligence: Soft Computing and Fuzzy-Neuro Integration with Applications.
- I. J. Rudas, M. O. Kaynak: Techniques in Soft Computing and their Utilization in Mechatronic Products, Gordon and Beach International Series in Engineering, Technology and Applied Science Volumes on Mechatronics Systems Techniques and Applications, Vol. 5. Diagnostic, Reliability and Control System Techniques, C.T. Leondes ed. 2000, Singapore, pp. 101-138.