

BIOINFORMATICA

Enginyeria Informàtica

Optativa: 6 crèdits (3+3)

OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA

Els estudis del funcionament del cervell han donat lloc a una concepció nova de procés d'informació que, encara que va ser desenvolupada als anys 50 i 60, ha estat durant els anys 80 quan ha tingut més repercusió des del punt de vista tecnològic amb el desenvolupament i aplicació de les xarxes neuronals artificials, les quals estan inspirades en el funcionament de les xarxes neuronals biològiques.

Avui en dia hi ha moltes aplicacions realitzades total o parcialment amb xarxes neuronals. Així, als darrers anys, s'han realitzat gran quantitat d'estudis que han suposat la base teòrica de les xarxes neurals.

L'objectiu d'aquest curs és donar les bases teòriques i pràctiques suficients per a poder entendre i aplicar les xarxes neurals a problemes reals d'enginyeria que es podrien resoldre eficientment amb la seva utilització. Per tant, veurem el funcionament i la aplicació dels models de xarxes neurals més utilitzats actualment.

El curs es completarà amb algunes xerrades sobre temes de recerca i aplicacions relacionades amb les xarxes neurals. També es donaran seminaris sobre temes de Bioinformàtica, aprofundint en els aspectes del sistema genètic, el sistema nerviós i el sistema visual humà.

TEMARI

El número entre parèntesis és el nombre d'hores de classe.

1. Introducció a la bioinformàtica (2h)
 - Què aporta la informàtica a la biomedicina com a ciència ?
 - Què aporta la informàtica a la biomedicina com a tecnologia ?
 - Què aporta la biomedicina a la informàtica ?

2. Fonaments de xarxes neuronals (3h)
 - El sistema nerviós.
 - Simulació del sistema nerviós.
 - Model neuronal.
 - Xarxes neuronals (artificials).
 - Models de xarxes neuronals més utilitzats.
 - Xarxes de McCulloch-Pitts.

- Caracterització d'una xarxa neural.
- Algorisme d'aprenentatge de Hebb.

3. *Perceptrons* (3h)

- El *Perceptron*.
- Algorisme d'aprenentatge de Hebb.
- Algorisme d'aprenentatge del *Perceptron*.
- Algorisme d'aprenentatge de l'Adaline (LMS).
- Teorema de convergència del *Perceptron*.
- Aspectes pràctics.

4. *Backpropagation* (6h)

- Introducció.
- Senyal de sortida i error.
- Regla delta generalitzada.
- Algorisme *Backpropagation*.
- Notes i Eleccions.
- Aplicacions.
- Problemes i Variacions.

5. Xarxes competitives (3h)

- Introducció.
- *Maxnet*.
- El barret mexicà.
- Xarxes de *Kohonen*.
- *Counterpropagation*.

6. Xarxes associatives (3h)

- Introducció.
- Xarxes de *Hopfield*.
- Xarxes BAM.

7. ART: *Adaptive resonance theory* (3h)

- Introducció.
- Arquitectura.
- Algorisme.

8. Xarxes RBF (3h)

- Introducció.
- Arquitectura.
- Algorisme simple.
- RBF versus MLP(BP).

9. Aplicacions de les xarxes neurals (4h)
- Xarxes i visió per computador.
 - Xarxes i biomedecina.
 - Xarxes i comunicacions.

BIBLIOGRAFÍA

- Llibre d'apunts de Bioinformàtica. (En MSWord i amb correccions) .
- K. Mehrotra et al., Elements of Artificial Neural Networks. MIT Press, 1997.
- Simon Haykin, Neural Networks. A comprehensive foundation. Prentice Hall, 1999.
- Christopher Bishop, Neural networks for pattern recognition. Clarendon press, Oxford, 1995.