

Bioinformàtica

Enginyeria Informàtica
Facultat de Ciències (UAB)

6è
Semestre

	Crèdits	Horaris
Teoria	3.0	GRUP 1: Dilluns de 9 a 11h
		GRUP 2: Dilluns de 15:30 a 17:30h
Problemes	1.5	GRUP 1: Dimecres de 12 a 13h
		GRUP 2: Dimecres de 19:30 a 20:30h
Pràctiques	1.5	(veure secció <u>pràctiques</u>)

	Professor	Consultes	e-mail / tlf
Teoria	Juan José Villanueva	(P) Fac. Ciències, C5-031	villanueva@cvc.uab.es 581 15 19
		Dilluns de 11 a 12h	
Problemes Pràctiques	Xavi Varona	(P) Fac. Ciències, C5-039	xaviv@cvc.uab.es 581 23 01
		Dimecres de 13 a 14h	
		Dijous de 18:30 a 19:30h	

((1): semestre imparell, (P) semestre parell.)

[[Objectius](#)] [[Temari](#)] [[Apunts](#)] [[Pràctiques](#)] [[Bibliografia](#)] [[Avaluació](#)] [[Links](#)]

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 repercussió 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 neuronals.

L'objectiu d'aquest curs és donar les bases teòriques i pràctiques suficients per a poder entendre i aplicar les xarxes neuronals 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 neuronals més utilitzats actualment.

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

Temari

- 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. Eleccions. Aplicacions. Problemes. 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 neuronals (4h)** Xarxes i visió per computador. Xarxes i biomedicina. Xarxes i comunicacions.

Apunts

Llibre d'apunts de Bioinformàtica. Els apunts de l'assignatura també es poden trobar al servei de fotocòpies de la Facultat.

Transparències

[Tema 1](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 2](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 3](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 4](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 5](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 6](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 7](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)
[Tema 8](#) (Format PowerPoint-97 Zipped)

Pràctiques

Règim: Es realitzen al laboratori de la unitat de processament d'imatges en 4 sessions de 2.5h amb el software Visual C++ 5.0.

Pràctica	Títol
1	Estructures de dades de xarxes neurals i algorisme <i>LMS</i>
2	Algorisme <i>Backpropagation</i>
3	Resolució d'una aplicació amb xarxes neurals
4	Processament d'imatges amb xarxes neurals

Horaris:

Grup	Dia i hora	Sessions
1	Dilluns de 11 a 13:30h	9 de Març, 30 de Març, 4 de Maig i 18 de Maig
2	Dilluns de 16 a 18:30h	9 de Març, 30 de Març, 4 de Maig i 18 de Maig
3	Dimarts de 8:30 a 11h	10 de Març, 31 de Març, 5 de Maig i 19 de Maig
4	Dimarts de 11 a 13:30h	10 de Març, 31 de Març, 5 de Maig i 19 de Maig
5	Dijous de 8:30 a 11h	12 de Març, 2 d' Abril, 7 de Maig i 21 de Maig
6	Dijous de 11 a 13:30h	12 de Març, 2 d' Abril, 7 de Maig i 21 de Maig
7	Dijous de 16 a 18:30h	12 de Març, 2 d' Abril, 7 de Maig i 21 de Maig

Avaluació de les pràctiques

Per aprovar les practiques es requereix:

- Assistència obligatòria a les 3 primeres sessions de laboratori.
- Aprovar l'examen de pràctiques que es fa el mateix dia que l'examen de teoria pels alumnes que no han superat les pràctiques de laboratori tancat (suspesos o no presentats).

La nota final de pràctiques serà la nota ponderada de cadascuna de les pràctiques (o la del examen pels que hagin de fer-ho).

Bibliografia

- Laurene Fausett, **Fundamentals of neural networks**. Prentice Hall, 1994.
- Timothy Masters, **Practical neural network recipes in C++**. Academic Press, Inc., 1993.
- Christopher Bishop, **Neural networks for pattern recognition**. Clarendon press, Oxford, 1995.

Mètode d'avaluació

Nota final = 0.7 * Nota teoria + 0.3 Nota pràctiques

Notes mínimes: Teoria = 5 i Pràctiques = 5

Pràctiques obligatòries per aprovar: S1

Altres criteris: [normativa interna](#) de la Unitat de Processament d'Imatges i Intel·ligència Artificial (Dept. Informàtica).

Altres links relacionats

En general

- [Links interessants de la investigació en xarxes neurals](#)

Dept. Informàtica

Universitat Autònoma de Barcelona
Edifici Cn
08193 Bellaterra (Barcelona)
Catalunya - Spain