

## **1. Dades descriptives de l'assignatura**

Nom de l'assignatura: Percepció i Cognició Audiovisual

Curs acadèmic: 2011-2012

Curs: Segon

Trimestre: Tercer

Estudis: Grau en Enginyeria en Informàtica (optativa), i Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals (obligatòria)

Codi assignatura: 21611 i 21481

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 100h

Llengua o llengües de docència: Català/castellà

Professorat: Andrea Insabato, Marina Martínez i Gustavo Deco

Professorat responsable: Gustavo Deco

## **2. Presentació de l'assignatura**

L'Assignatura de percepció i cognició audiovisual està ubicada al 3er trimestre del 2on curs dels estudis de grau d'Enginyeria Informàtica, de Sistemes Audiovisuals i de Telemàtica.

L'objectiu d'aquesta assignatura és fer un curs introductori a aquells algoritmes elementals de l'aprenentatge de màquines inspirats per la biologia -més concretament per neurociència-. Concretament, la primera part del curs consistirà en una breu introducció a la biologia dels sistemes visual i auditiu de l'esser humà, així com una dels models neuronals més bàsics. Alguns d'aquests coneixements serviran de base i d'inspiració per al disseny d'algoritmes que pretenen implementar parcialment algunes tasques elementals dels sistemes visual i auditiu, com per exemple la classificació, identificació i segregació d'objectes visuals i auditius. Aquestes tasques són la base de la percepció i la cognició.

La metodologia de treball es basa en dos grans blocs: les classes de teoria, i les sessions de seminari i de pràctiques de laboratori on es s'experimentarà amb alguns dels conceptes exposats al llarg de les sessions teòriques de l'assignatura.

Aquesta assignatura té una part important de continguts teòrics (fisiologia dels sistemes auditiu i visual, models neuronals, algoritmes d'aprenentatge) però també és fonamental l'aplicació d'aquests coneixements a problemes concrets relacionats amb la percepció i la cognició audiovisual. La resolució d'aquests exercicis requereix el domini d'instruments matemàtics (com ara l'àlgebra lineal, el càlcul en una i en diverses variables i la probabilitat) i la programació.

## Coneixements previs per a fer un correcte seguiment de l'assignatura

Per tal d'assolir amb èxit les competències proposades a l'assignatura de Percepció i Cognició Audiovisual és requereix tenir assolits els següents continguts:

Càlcul: Cal tindre assolits els conceptes de derivada, gradient, problemes d'optimització. A més a més dels conceptes bàsics assolits en equacions diferencials.

Estadística: Nocions bàsiques de probabilitat i estadística.

Programació: Coneixements bàsics de Matlab ja que les serà el programa que s'emprarà per a la realització de les pràctiques

Biologia: Tot i que es farà un repàs del conceptes com cèl·lules i fisiologia tant del sistema auditiu com audiovisual es recomana tenir una idea bàsica dels mateixos.

## 3. Competències a assolir a l'assignatura

| Competències transversals                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Competències específiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Instrumentals</i><br>1. Capacitat d'anàlisi i síntesi.<br>2. Resolució de problemes.<br>3. Capacitat d'organitzar i planificar.<br>4. Capacitat d'abstracció.<br>5. Raonament crític<br><br><i>Interpersonals</i><br>1. Treball en equip<br><br><i>Sistèmiques</i><br>1. Habilitats d'investigació.<br>2. Capacitat per aprendre nous conceptes tòrics.<br>3. Habilitat per treballar de forma conjunta.<br>4. Aplicació pràctica dels coneixements teòrics. | 1. Conèixer els fonaments biològics que permeten la cognició i percepció, així com una noció bàsica de la fisiologia del còrtex cerebral humà .<br>2. Entendre el funcionament d'una neurona.<br>3. Conèixer els principals models neuronals.<br>4. Entendre la motivació biològica dels algoritmes d'aprenentatge.<br>5. Conèixer els principals algoritmes d'aprenentatge.<br>6. Entendre els principals models basats en el sistema visual humà.<br>7. Comprendre els principals models basats en el sistema auditiu humà. |

## 4. Continguts

Tema 1: Fonaments biològics i models neuronals

Tema 2: Algoritmes d'aprenentatge

Tema 3: Percepció i cognició visual

Tema 4: Percepció i cognició auditiva

## 5. Avaluació del nivell d'assoliment de les competències

L'avaluació de l'assignatura contemplarà les següents tasques/activitats:

- **Pràctiques de Laboratori (PR):** aquestes sessions són fonamentals per a l'adquisició de les competències plantejades a l'assignatura.

Es faran 4 pràctiques (totes amb el mateix pes sobre l'avaluació). La mitjana computarà un 60% de la nota final. Cal tenir en compte que no s'agafarà cap pràctica lliurada fora de termini i que cal presentar les 4 donat que no són recuperables.

Per a poder presentar-se a l'examen de juny cal treure un mínim de 5 en la mitjana de les pràctiques.

- **Examen Convocatòria Juny (EJ):** aquest examen és de caràcter obligatori i té un pes del 40%. Per a fer mitjana cal treure, com a mínim un 5.

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| $\text{Qualificació Convocatòria Juny} = 0.4 * EJ + 0.6 * PR.$ |
|----------------------------------------------------------------|

- **Examen Convocatòria Setembre (ES):** en aquesta convocatòria només es possible recuperar la part teòrica (corresponent a l'examen de juny). El seu pes es correspon amb el 40% de la nota final.

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| $\text{Qualificació Convocatòria Setembre} = 0.4 * ES + 0.6 * PR.$ |
|--------------------------------------------------------------------|

## 6. Bibliografia i recursos didàctics

- o Introduction to Theory of Neural Computation (Herz et al)
- o Foundations of Cellular Neurophysiology. Johnston and Wu (MIT)
- o Computational Neuroscience of Vision. Rolls and Deco (Oxford)
- o Biophysics of Computation. C. Koch.

## 7. Metodologia

Com s'ha presentat anteriorment l'assignatura compta amb classes de diferent tipus: teoria, seminaris i pràctiques de laboratori. A continuació es presenten el detall de cada un:

- **Sessions de teoria:** Durant aquestes sessions el professor exposarà els continguts fonamentals de l'assignatura. Per tal de fer més comprensible alguns aspectes es faran servir exemples tant visuals com auditius com per exemples vídeos.

- **Sessions de seminari:** Durant les sessions de seminari es treballaran exemples d'alguns dels algorismes i models exposats a les sessions de teoria. Aquestes sessions ajudaran a l'estudiantat a preparar millor les pràctiques de laboratori on s'implementaran part d'aquests algorismes i models.

- **Pràctiques de laboratori:** Tal i com s'ha dit anteriorment les pràctiques de laboratoris tenen un paper fonamental a l'assignatura. Durant aquestes sessions s'implementaran amb ordinador alguns dels algorismes desenvolupats a les classes de teoria i seminaris. Aquests programes s'hauran d'entregar junt amb un informe

sobre el treball realitzat. El professorat facilitarà un guió per a l'elaboració d'aquests informes i donarà suport per a la resolució de dubtes que sorgeixin.  
De manera aleatòria el professorat de laboratori agafarà codis desenvolupats per l'estudiantat per a executar-los durant les sessions de laboratori.

## 8. Programació d'activitats

A continuació es troba el detall de les dates de lliurament dels enunciats de les pràctiques així com les dates en les que l'estudiantat haurà de lliurar-les.

- Llistat d'activitats (amb termini de lliurament i avaluació)

### GRUP 1 i GRUP 2

| <b>Activitat</b> | <b>Data enunciat</b> | <b>Data lliurament</b> |
|------------------|----------------------|------------------------|
| Pràctica 1       | 30/04                | 07/05                  |
| Pràctica 2       | 14/05                | 21/05                  |
| Pràctica 3       | 21/05                | 28/05                  |
| Pràctica 4       | 04/06                | 15/06                  |

### GRUP 3

| <b>Activitat</b> | <b>Data enunciat</b> | <b>Data lliurament</b> |
|------------------|----------------------|------------------------|
| Pràctica 1       | 02/05                | 09/05                  |
| Pràctica 2       | 16/04                | 23/05                  |
| Pràctica 3       | 23/05                | 30/05                  |
| Pràctica 4       | 06/06                | 18/06                  |