

10-11

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## CONEXIONISMO

CÓDIGO 0155507-

10-11

CONEXIONISMO  
CÓDIGO 0155507-

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

El Objetivo global de la asignatura de Conexionismo es conseguir que el alumno, independientemente de cual haya sido su trayectoria curricular previa, alcance una visión razonablemente extensa y actual sobre esta perspectiva de la Inteligencia Artificial (IA) y sobre sus relaciones con la perspectiva simbólica.

Cuando el alumno llega a esta asignatura en 5º curso es probable que tenga un conjunto amplio de conocimientos sobre IA, programación, ingeniería del software, bases de datos, desarrollo de sistemas basados en conocimiento y aprendizaje simbólico. En algunos casos, si el alumno ha seguido la línea curricular del departamento de IA u otras equivalentes en otras universidades, es también probable que ya conozca los aspectos básicos de las redes de neuronas artificiales (RNAs).

Ahora se pretende dar al alumno una perspectiva más amplia y metodológica sobre el conexionismo que incluya a las RNAs vistas previamente en Sistemas Basados en Conocimiento II (SBC-II) como caso particular. El conexionismo es un paradigma en IA y en cognición. Es decir, es una forma general de modelar conocimiento y un conjunto de métodos de solución de problemas en aquellas situaciones en las que se dispone de más datos que conocimiento. Además, su modelo formal subyacente (el grafo paralelo, dirigido y con realimentación), no nos limita el tipo de función local ni los procedimientos de ajuste de sus parámetros. Ahora podemos hablar de modelos *analógicos* (estáticos y dinámicos), modelos *lógicos* (determinísticos o probabilísticos) y modelos *inferenciales* (reglas o agentes).

El programa tiene dos partes. En la primera (temas 1, 2, 3 y 4) se plantean los aspectos metodológicos del Conexionismo y se resumen contenidos propios del campo de las RNAs convencionales. En la segunda parte (tema 5) se introducen algunas de las funciones básicas del conexionismo bio-inspirado: la inhibición lateral y los arcos reflejos.

## CONTENIDOS

### Tema 1. El Paradigma Conexionista en IA e IC: Aspectos Metodológicos

1.1. Paradigmas en IA. 1.2. Modelo conceptual del conexionismo. 1.3. Niveles y dominios de descripción de un cálculo. 1.4. Ingeniería conexionista: tareas, métodos e inferencias. 1.5. Síntesis operacional de las inferencias.

### Tema 2. Funciones de Cálculo Local: Analógicas y Lógicas

2.1. Conectividad y función de cálculo local. 2.2. Modelos analógicos estáticos. 2.3. Funciones de decisión. 2.4. Expansiones no lineales del espacio de entradas. 2.5. Modelos analógicos dinámicos. 2.6. Expansiones temporales de los espacios de entrada y salida. 2.7. Orígenes del modelo lógico: las neuronas formales de McCulloch-Pitts. 2.8. Expansión canónica del espacio de entradas: el modelo lógico secuencial general. 2.9. Modelos probabilísticos.

### Tema 3. Aprendizaje Supervisado

3.1. Concepto de aprendizaje neuronal. 3.2. Entrenamiento del perceptrón. 3.3.

Entrenamiento de las Adalines. 3.4. Entrenamiento de las Adalines sigmoideas. 3.5. Retropropagación del gradiente en redes multicapa. 3.6. Extensiones y mejoras del esquema básico de retropropagación del gradiente.

#### Tema 4. **Aprendizaje No Supervisado**

4.1. Principios generales de la autoorganización. 4.2. Diferencia entre aprendizaje supervisado y no supervisado. 4.3. Aprendizaje hebbiano básico y modificación de Oja y Segnowski. 4.4. Análisis de componentes principales (PCA). 4.5. Mapas autoorganizados. 4.6. Cuantización de vectores.

#### Tema 5. **Conexionismo Bio-Inspirado: Inhibición Lateral y Arco Reflejos**

5.1. La computación bio-inspirada. 5.2. Conectividad y sintonía. 5.3. Funciones de base radial. 5.4. Redes de inhibición lateral. 5.5. Formulación algorítmica de la interacción lateral. 5.6. Selección de máximos por il recurrente (aprendizaje competitivo). 5.7. Decisión cooperativa modal. 5.8. IL a nivel de conocimiento. 5.9. Arcos reflejos.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE MANUEL CUADRA TRONCOSO  
jmcuadra@dia.uned.es  
91398-7144  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780132733502

Título:NEURAL NETWORKS. A COMPREHENSIVE FOUNDATION (2ª)

Autor/es:Haykin, Simon ;

Editorial:PRENTICE-HALL

Material didáctico redactado específicamente para cubrir el contenido de los temas. Este material está accesible en el Curso Virtual de la asignatura.

En el material didáctico aparece, al final de cada tema, ejercicios de autoevaluación y las fuentes del material complementario específico del tema.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

HAYKIN, S. *Neural Networks. A Comprehensive Foundation*. Prentice-Hall, 1999.

HASSOUN, M. H. *Fundamentals of Artificial Neural Networks*, The MIT Press, MA. 1995. Disponible en Internet <http://neuron.eng.wayne.edu/synapse2/tpage3.html> junto con demostraciones interactivas en Java.

Con carácter general el Handbook editado por M. Arbib cubre la mayoría de los temas del programa y puede utilizarse como texto complementario único.

ARBIB, M. (Ed.) *The Handbook of Brain Theory and Neural Networks*. The MIT Press, 1995.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Esta asignatura está orientada a introducir al alumno en el campo de la investigación en temas relacionados con la computación de inspiración biológica. De hecho la asignatura de Conexionismo es la versión introductoria de la asignatura de “Métodos Neuronales Bioinspirados” que se imparte en el Master de Sistemas Inteligentes incluido en el programa de postgrado del EEES que imparten de forma conjunta los Departamentos de IA y LSI. Por estas razones se ofrece al alumno la posibilidad de elegir entre la evaluación convencional, a través de las Pruebas Presenciales, o bien la posibilidad híbrida de conseguir el 40% de la nota a través de un trabajo y conseguir el resto de la nota (60%) en las Pruebas Presenciales. Obviamente, el alumno que opte por realizar previamente un trabajo obtendrá como evaluación la suma ponderada de las notas del trabajo y de la Prueba Presencial en la proporción 40% para el trabajo y 60 % para la prueba presencial. Alternativamente, el alumno que opte por realizar sólo la Prueba Presencial obtendrá como nota final sólo el resultado de la prueba.

Las Pruebas Presenciales, en cualquier caso, son obligatorias. Es decir, no se podrá aprobar sólo con el trabajo. Todos los alumnos que deseen acogerse al procedimiento híbrido de evaluación deberán de ponerse en contacto con el equipo docente antes del 15 de Marzo para decidir de mutuo acuerdo el trabajo a realizar. Para los alumnos que se vayan a presentar en Junio, la fecha final de entrega de los trabajos es el 30 de Mayo. Para aquellos otros que decidan dejar la asignatura para Septiembre, la fecha final de entrega de los trabajos es el 30 de Junio.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Lunes lectivos, de 15 a 19 h., en el edificio de la ETSI Informática de la UNED, calle Juan del Rosal, 16. Ciudad Universitaria, Madrid.

**Dra. D.<sup>a</sup> Ana E. Delgado García**

Tel.: 913987150. Despacho 3.20. Correo electrónico: adelgado@dia.uned.es

**D. José Manuel Cuadra Troncoso**

Tel.: 913987144. Despacho 3.19. Correo electrónico: jmcuadra@dia.uned.es

Aquellos alumnos que no puedan consultar en este horario, pueden hacerlo cualquier otro día, dejando un mensaje en el contestador telefónico, si en el momento de la llamada no podemos atenderle.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.