ASIGNATURA DE MÁSTER:

MODELOS DE REDES NEURONALES (PLAN 2008)

Curso 2016/2017

(Código:2220133-)

1.PRESENTACIÓN

El seminario de "Modelos de redes neuronales" pretende explicar el funcionamiento de un tipo concreto de modelos psicológicos, a saber, los de redes conexionistas. Estos modelos, aplicables tanto a la modelización de procesos psicológicos como al análisis de datos, se han convertido en un área de investigación avanzada debido a sus propiedades y al parecido que tienen con el funcionamiento del cerebro. Aunque el seminario solo podrá revisar los ejemplos más básicos del área, pretenden proporcionar al alumno una idea razonable de su potencial e interés para el Psicólogo.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

El seminario tiene un carácter eminentemente teórico debido a que el número de créditos asignados a los seminarios impiden abarcar el área con la suficiente amplitud como para poder estudiar aplicaciones prácticas (y por lo tanto de un nivel superior a los modelos básicos) de las redes neuronales en la Psicología o en el Análisis de Datos que, además, exigirían la utilización de un *software* especializado.

El alumno estudiará las características generales que definen los modelos conexionistas así como algunas de las principales estructuras existentes. Se hará especial hincapié en el funcionamiento de las diversas redes mediante ejemplos de cálculo completamente desarrollados. Se obviarán, sin embargo, las demostraciones matemáticas de los teoremas existentes en el área.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Aunque no es exigitivo, sería recomendable el dominio de las operaciones más elementales del álgebra matricial (matrices, cálculo de determinantes, transposición de matrices, etc.).

Si un alumno desea ampliar el contenido del material de la bibliografía básica deberá leer en inglés, ya que la mayor parte de los textos más avanzados se encuentra en esta lengua.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos del seminario son los de entender como funciona una red neuronal artificial y el tipo de problemas que puede resolver. En concreto se pretende:

• Proveer al estudiante de los fundamentos teóricos y prácticos asociados con las estructuras más conocidas de redes neuronales así como de los algoritmosde aprendizaje utilizados por las mismas. Se revisarán los perceptrones, las redes auto y heteroasociativas y la red de retropropagación.

• Entender las ventajas y limitaciones del enfoque de redes neuronales

• Desarrollar en el estudiante la capacidad de simular procesos psicológicos (memoria, percepción, etc.) mediante la aplicación de las redes conexionistas.

Competencias:

- Aprender a identificar los modelos de redes neuronales de procesos cognitivos.

- Determinar el tipo de estructura de las redes neuronales (tipos de nodos,conexión entre niveles, método de modificación de conexiones o aprendizaje,etc.)

- Identificar el tipo de problema que puede resolver los diversos tipos de redes neuronales.

- Evaluar el funcionamiento de la red neuronal

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura se encuentran en la plataforma Alf en formato PDF. El alumno debe descargarlos en su sistema informático.

Unidad temática 1.- ¿Qué son las redes neuronales?
- 1.1.- Historia
- 1.2.- La neurona biológica y la artificial

Unidad temática 2.- El perceptrón
- 2.1.- La neurona de McCulloch y Pitts
- 2.2.- Arquitectura del perceptrón
- 2.3.- La regla de aprendizaje Widrow-Hoff

Unidad temática 3.- Memorias autoasociativas
- 3.1.- La unidad lineal básica
- 3.2.- Arquitectura de la memoria autoasociativa
- 3.3.- La regla de aprendizaje de Hebb
- 3.4.- Recuperación de un patrón aprendido
- 3.5.- Limitaciones

Unidad temática 4.- Memorias heteroasociativas
- 4.1.- Arquitectura de una memoria heteroasociativa
- 4.2.- La regla de aprendizaje de Hebb y de Widrow-Hoff en las memorias heteroasociativas

Unidad temática 5.- Redes de retropropagación
- 5.1.- Arquitectura
- 5.2.- La unidad no lineal
- 5.3.- El algoritmo de retropropagación

Unidad temática 6.- Auto-descomposición y singular-descomposición
- 6.1.- Autovectores y autovalores
- 6.2.- Singular Value Decomposition (SVD)
- 6.3.- La regla de aprendizaje de Widrow-Hoff y SVD
- 6.4.- La regla de Widrow-Hoff y el descenso de gradiente
  - 6.4..1- Descenso de gradiente

Unidad temática 7.- Memorias heteroasociativas lineales

7.1.- Introducción
7.2.- Arquitectura de una memoria hetero-asociativa
7.3.- Ejemplo numérico
7.4.- Ortogonalidad e interferencia

Unidad temática 8.- La regla de aprendizaje de Widrow-Hoff

8.1.- Introducción
8.2.- Asociando caras y nombres

Unidad temática 9.- La red de retropropagación

9.1.- Introducción
9.2.- Arquitectura y notación
9.3.- El bloque de construcción: la unidad no lineal
9.4.- El algoritmo de retropropagación
9.5.- Un ejemplo numérico

6.EQUIPO DOCENTE

- JOSE MANUEL REALES AVILES
- JOSE ANGEL MARTINEZ HUERTAS

7.METODOLOGÍA

Metodología

Este seminario, planteado bajo la modalidad a distancia, está basado en el aprendizaje autónomo. El estudio de la materia será a través de los materiales que proporcionará el profesor a principio del curso. Los materiales han sido seleccionados para ajustarse a la metodología a distancia, con profusión de ejemplos prácticos y desarrollados.

Plan de trabajo

La distribución de la carga docente se estima de la siguiente forma:
· Horas de contacto virtual a través de la plataforma Alf (participación en foros, consulta de dudas, prácticas, grupos de trabajo, etc.): 0.5 ECTS (15 horas).
· Estudio del texto básico de la asignatura 1.5 ECTS 35 horas).

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Abdi, H., Valentin, D. y Edelman, B. (1999). Neural networks. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences. Thousand Oaks, CA: Sage.

Haykin, S. (2009). Neural networks and learning machines. Pearson International Edition.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

- Rumelhart, D.E, McClelland, J.L. y el grupo PDP (1992). Introducción al procesamientodistribuido en paralelo. Madrid: Alianza. (Original: MIT, 1986).

- Hilera, José R. y Martínez, Victor J. (1995). Redes neuronales artitificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones. Madrid: Editorial RA-MA.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

El texto base de la asignatura se encuentra en la plataforma Alf de la asignatura par asu descarga por el alumno.

Sería recomendable, aunque no es necesario para seguir la asignatura, la disponibilidad de software específico para modelar redes neuronales. El software utilizado debería ser lo más amigable posible, es decir, intuitivo, visual, etc. Una alternativa sería utilizar el programa gratuito de análisis de datos OS4 que se puede descargar de la dirección WEB:

http://statpages.org/miller/openstat/

En la página

https://grey.colorado.edu/emergent/index.php/Comparison_of_Neural_Network_Simulators

se comparan diversos simuladores de redes neuronales y su tipo (comerciales. vs. *freeware*)..

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Nombre: Dr. D. José Manuel Reales Avilés.

Departamento: Metodología de las Ciencias del Comportamiento

Despacho: 2.59

Horario de tutoría:

Martes: de 10:00 a 14:00 horas.

Miércoles: de 10:00 a 14:00 horas.

Viernes: de 10:00 a 14:00 horas.

Teléfono: 91 398 79 33

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación del alumno/a consistirá en la resolución de los ejercicios planteadas para cada tema y que se encuentran en la plataforma Alf. Existen una serie de ejercicios para cada tema. Se calculará la media aritmética de la nota obtenida en cada uno de los temas.

La entrega de los mismos deberá ser a principios de Junio de 2017 (en la convocatoria ordinaria, preferiblemente entre los días 1-5) o a principios de Septiembre de 2017 (en la convocatoria extraordinaria, preferiblemente entre los días 1-5).

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.