23-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MÉTODOS PROBABILISTAS

CÓDIGO 31101199

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

23-24

MÉTODOS PROBABILISTAS

CÓDIGO 31101199

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/

409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

Nombre de la asignatura	MÉTODOS PROBABILISTAS
Código	31101199
Curso académico	2023/2024
Título en que se imparte	
Tipo	
Nº ETCS	0
Horas	0.0
Periodo	SEMESTRE
Idiomas en que se imparte	

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Los modelos probabilísticos constituyen un marco dentro de la Inteligencia Artificial para representar y resolver problemas de decisión complejos bajo incertidumbre. Este marco se encuentra en la intersección de diferentes disciplinas como la informática y la estadística, apoyándose en conceptos de algoritmos para grafos, teoría de probabilidades y aprendizaje automático, entre otros. Constituyen la base para una amplia variedad de aplicaciones, como el diagnóstico médico, la comprensión de imágenes, la robótica y el procesamiento del lenguaje natural. Esta asignatura contribuye al perfil profesional del estudiante proporcionándole herramientas fundamentales para resolver y estudiar problemas del mundo real bajo incertidumbre, al tiempo que le forma para utilizar una herramienta software que le permita utilizar los métodos aprendidos de una forma práctica y eficaz en su práctica laboral.

El objetivo de esta asignatura es que el alumno/a conozca los modelos gráficos probabilistas, principalmente las redes bayesianas y los diagramas de influencia, tanto los fundamentos teóricos como los algoritmos para el cálculo de probabilidades y la forma de construir modelos que resuelvan problemas del mundo real.

La asignatura Métodos Probabilistas se imparte tanto en el *Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial* (antes llamado "*en Inteligencia Artificial Avanzada: Fundamentos, Métodos y Aplicaciones*") como en el *Máster Universitario en Tecnologías del Lenguaje* (antes llamado "*en Lenguajes y Sistemas Informáticos*") de la ETSI Informática de la UNED, en ambos como optativa. Esta asignatura es de carácter anual con una carga de 6 ECTS.

Complementa a otras asignaturas del *Máster en Investigación en IA* que estudian los métodos lógicos, simbólicos, neuronales, evolutivos y los de aprendizaje. Estos son los métodos básicos que se utilizan en las distintas ramas de la IA, tales como la visión artificial, robótica, lenguaje natural, minería de datos, etc.

Naturalmente, estos métodos no son compartimentos estancos, sino que interactúan entre sí. Por ejemplo, algunos problemas de inferencia en modelos probabilistas pueden resolverse mediante algoritmos evolutivos, muchos de los métodos de aprendizaje simbólico utilizan técnicas probabilistas, existen formalismos que combinan la lógica y la probabilidad, etc.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Esta asignatura no requiere conocimientos previos específicos, pues el material básico preparado por el equipo docente explica los conceptos fundamentales necesarios, por ejemplo sobre grafos y sobre probabilidad. El único requisito es tener mentalidad matemática para seguir la exposición de los contenidos: definiciones, teoremas, demostraciones...
Aunque el material básico de la asignatura está en castellano, para las actividades complementarias es necesario leer con fluidez en inglés.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MANUEL ARIAS CALLEJA
Correo Electrónico	marias@dia.uned.es
Teléfono	91398-8743
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos	FRANCISCO JAVIER DIEZ VEGAS (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	fjdiez@dia.uned.es
Teléfono	91398-7161
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para **consultas de interés general** (por ejemplo, sobre los contenidos de la asignatura, sobre cómo interpretar los enunciados de los ejercicios, etc.) envíe un mensaje al **foro** del tema correspondiente de la plataforma docente. No debe preguntar en el foro cómo resolver los ejercicios de evaluación.

Para **consultas particulares** (como por ejemplo acerca de su calificación) puede preguntar a los profesores de la asignatura, preferiblemente por correo electrónico.

Profesor	E-mail	Teléfono	Horario Guardia	Horario Permanencia
Francisco Javier Díez Vegas (Coordinador)	fjdiez@dia.uned.es	913987161	Miércoles de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 18:00	Lunes de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 18:00
Manuel Arias Calleja	marias@dia.uned.es	913988743	Miércoles de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 18:00	Lunes de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 18:00

La dirección postal de los profesores es la siguiente:
Departamento de Inteligencia Artificial

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

ETSI Informática. UNED
c/ Juan del Rosal, 16
28040 Madrid

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

MÁSTER UNIVERSITARIO EN LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CPG1 - Adquirir capacidad de abstracción, análisis, síntesis y relación de ideas.

CPG2 - Adquirir capacidad crítica y de decisión

CPG3 - Adquirir capacidad de estudio y autoaprendizaje

CPG4 - Adquirir capacidad creativa y de investigación

CPG5 - Adquirir habilidades sociales para el trabajo en equipo

Competencias Específicas:

CE1 - Adquirir capacidad de comprender y manejar de forma básica los aspectos más importantes relacionados con los lenguajes y sistemas informáticos en general y, de manera especial, en los siguientes ámbitos: Tecnologías del lenguaje y de acceso a la información en web

CE3 - Adquirir capacidad de estudio de los sistemas y aproximaciones existentes y para distinguir las aproximaciones más efectivas.

CE4 - Adquirir capacidad para detectar carencias en el estado actual de la ciencia y la tecnología

CE5 - Adquirir capacidad para proponer nuevas aproximaciones que den solución a las carencias detectadas.

CE6 - Adquirir capacidad de especificar, diseñar, implementar y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente los modelos y sistemas propuestos.

CE7 - Adquirir capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

adecuada como para poder extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de actuación e investigación.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Específicas:

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.

CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS DEL LENGUAJE

Competencias básicas

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales

CPG1 - Adquirir capacidad de abstracción, análisis, síntesis y relación de ideas.
CPG2 - Adquirir capacidad crítica y de decisión
CPG3 - Adquirir capacidad de estudio y autoaprendizaje
CPG4 - Adquirir capacidad creativa y de investigación
CPG5 - Adquirir habilidades sociales para el trabajo en equipo

Competencias específicas

CE1 - Adquirir capacidad de comprender y manejar de forma básica los aspectos más importantes relacionados con los lenguajes y sistemas informáticos en general y, de manera especial, en los siguientes ámbitos: Tecnologías del lenguaje y de acceso a la información en web.
CE3 - Adquirir capacidad de estudio de los sistemas y aproximaciones existentes y para distinguir las aproximaciones más efectivas.
CE4 - Adquirir capacidad para detectar carencias en el estado actual de la ciencia y la tecnología
CE5 - Adquirir capacidad para proponer nuevas aproximaciones que den solución a las carencias detectadas.
CE6 - Adquirir capacidad de especificar, diseñar, implementar y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente los modelos y sistemas propuestos.
CE7 - Adquirir capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada como para poder extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de actuación e investigación.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Destrezas y competencias:

·Conocer las semejanzas y diferencias entre los diferentes tipos de modelos gráficos probabilistas (redes bayesianas, diagramas de influencia, etc.) y en qué tipo de problemas debe utilizarse cada uno de ellos.

·Determinar las relaciones de dependencia e independencia de un grafo dirigido o no-dirigido, es decir, distinguir cuándo dos subconjuntos de nodos de un grafo están conectados o desconectados dado un tercer subconjunto de nodos.

·Conocer los principales algoritmos exactos y estocásticos para redes bayesianas y ser capaz de implementarlos en algún lenguaje de programación. Analizar la complejidad de cada uno de esos algoritmos.

·Construir redes bayesianas causales a partir de conocimiento experto.

·Construir redes bayesianas a partir de bases de datos.

·Determinar los valores y las utilidades involucrados en un problema de decisión.

·Transformar un diagrama de influencia en un árbol de decisión y evaluarlo.

·Conocer algoritmos eficientes de evaluación de diagramas de influencia, tales como la eliminación de variables y la inversión de arcos.

·Construir diagramas de influencia y árboles de decisión.

·Aplicar las técnicas y algoritmos anteriores mediante herramientas informáticas, como OpenMarkov y otras.

CONTENIDOS

Tema 1: Fundamentos de redes bayesianas

1.1. Repaso de teoría de la probabilidad
1.2. Método bayesiano ingenuo
1.3. Repaso de teoría de grafos
1.4. Definición de red bayesiana
1.5. Grafos de dependencias e independencias
1.6. Interpretación probabilista e interpretación causal de un grafo

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

Tema 2. Inferencia en redes bayesianas

2.1. Métodos exactos
2.2. Métodos estocásticos

Tema 3. Construcción de redes bayesianas

3.1. Construcción de redes causales con conocimiento experto
3.2. Aprendizaje automático a partir de bases de datos

Tema 4. Análisis de decisiones

4.1. Fundamentos de teoría de la decisión
4.2. Diagramas de influencia y árboles de decisión
4.3. Otros métodos de evaluación de diagramas de influencia
4.4. Construcción de diagramas de influencia

Tema 5. Aplicaciones

5.1. Aplicaciones en medicina
5.2. Aplicaciones en informática educativa e interfaces inteligentes
5.3. Aplicaciones en seguridad informática y vigilancia
5.4. Aplicaciones en ingeniería y visión artificial
5.5. Otras aplicaciones

METODOLOGÍA

La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y los medios telemáticos de la enseñanza en la UNED.
El alumno debe estudiar la bibliografía básica, ver los vídeos docentes y practicar el tutorial de OpenMarkov.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen — No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 — No hay prueba presencial

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: No

Descripción

En esta asignatura no hay ninguna prueba presencial.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

Hay una Prueba de Evaluación Continua (PEC) por cada tema de la asignatura.

Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura es necesario tener al menos un 3'5 en cada PEC y una nota media de 5 sobre 10.

Ponderación de la PEC en la nota final: 100

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación final se obtiene mediante la media de las 5 PECs. En caso de que cada PEC tuviera una ponderación diferente, se indicaría en el enunciado.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] F. J. Díez. Introducción a los Modelos Gráficos Probabilistas. UNED, Madrid, 2007.

[2] F. J. Díez. Teoría probabilista de la decisión en medicina. Informe Técnico CISIAD-07-01, UNED, Madrid, 2007.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A

Estas referencias se pueden obtener de forma gratuita en Internet, en PDF.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Los documentos de la bibliografía básica contienen una selección de bibliografía comentada al final de cada tema.
Además, podrá encontrar documentos y enlaces adicionales en el área de documentos de la plataforma docente.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma docente ofrece material de estudio, foros y los enunciados de las Pruebas de Evaluación Continua (tareas). Los alumnos disponen además de una colección de vídeos docentes y un programa de ordenador, OpenMarkov, para la construcción y evaluación de modelos gráficos probabilistas. Este programa, desarrollado en la UNED, ha sido utilizado en más de 30 países de 4 continentes. OpenMarkov está escrito y compilado en Java, lo cual permite que pueda funcionar en diferentes plataformas y sistemas operativos (linux, Windows, etc.). En el sitio web de OpenMarkov puede encontrar un archivo ejecutable, el código fuente del programa, un tutorial, documentos técnicos, etc.

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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
409653BED07E024C5EB0096A76ADD28A