

# MÉTODOS PROBABILISTAS

Curso 2016/2017

(Código: 31101199)

## 1. PRESENTACIÓN

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.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura, dedicada a los métodos probabilistas, es una de las seis que en el módulo "Sistemas inteligentes de diagnóstico, planificación y control" se dedican a los métodos de la IA: las otras cinco 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.

## 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

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.

## 4. 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 aproximados 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.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

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

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

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [MANUEL ARIAS CALLEJA](#)
- [FRANCISCO JAVIER DIEZ VEGAS](#)

## 7. 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 el material escrito y audiovisual ([vídeos docentes](#)) y realizar prácticas de ordenador con el programa [OpenMarkov](#).

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

[1] E. Castillo, J. M. Gutiérrez y A. S. Hadi. [Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas](#). Academia de Ingeniería, Madrid, 1997.

[2] F. J. Díez. [Introducción a los Modelos Gráficos Probabilistas](#). UNED, Madrid, 2007.

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

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

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Los documentos [2] y [3] de la sección anterior contienen una selección de bibliografía comentada al final de cada tema.

Además, podrá encontrar documentos y enlaces adicionales en el área "Material de estudio" del curso de aLF/Innova.

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

La plataforma de enseñanza a distancia aLF/Innova proporcionará la interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos en línea.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

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 en aLF/Innova. Le rogamos no pregunte 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, considerando que el profesor Manuel Arias se encarga de la docencia de los temas 1 y 3, el profesor Manuel Luque se encarga de la docencia de los temas 2 y 4, y los tres profesores llevan tanto el tema 5 como las cuestiones particulares de la asignatura.

La información de contacto y horarios de los profesores es la siguiente:

Información de contacto y horarios

| Profesor                           | E-mail             | Teléfono  | Horario Guardia                 | Horario Permanencia                |
|------------------------------------|--------------------|-----------|---------------------------------|------------------------------------|
| Manuel Luque Gallego (Coordinador) | mluque@dia.uned.es | 913988405 | Lunes de 14:30 a 18:30          | Lunes y Viernes de 9:30 a 13:30    |
| Manuel Arias Calleja               | marias@dia.uned.es | 913988743 | Lunes 11:30-13:30 y 15:00-17:00 | Miércoles 9:30-13:30 y 14:30-18:30 |
| Francisco Javier Díez Vegas        | fjdiez@dia.uned.es | 913987161 | Lunes y Miércoles 16:00-18:00   | Lunes y miércoles 9:30-13:30       |

Si necesita contactar directamente con algún profesor por un medio que no sea el foro entonces recomendamos que preferentemente le envíe un correo electrónico. Si necesita contactar por teléfono entonces puede llamar en los horarios de guardia y permanencia que le indicamos arriba.

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación se realizará mediante una serie de ejercicios por cada tema, que estarán disponibles en aLF/Innova, y una vez resueltos deberán entregarse a través de la misma plataforma en los plazos indicados.

## 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.