

Titulación	Tipo	Curso
Ingeniería Informática	OB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Maria Vanrell Martorell

Correo electrónico : maria.vanrell@uab.cat

Equipo docente

Carles Sanchez Ramos

Guillem Arias Bedmar

Alberto Rubio Perez

Jordi Cortes Comellas

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Dada la naturaleza introductoria de esta asignatura, se asume que los estudiantes no tienen ningún conocimiento previo sobre el tema. Es por tanto responsabilidad de la asignatura dar a los estudiantes los medios para la adquisición de los conocimientos descritos en el apartado de contenidos de esta guía. Sobre otros conocimientos que se esperan del estudiante:

- Haber cursado un bachillerato científico o tecnológico.
- Haber cursado la asignatura de programación de 1º y 2º de esta carrera
- Tener nociones básicas de programación en Python
- Tener competencias a nivel de usuario de alguna de las siguientes plataformas: Windows, Mac o Linux.
- Tener acceso a un ordenador, preferiblemente portátil.

Objetivos

Esta asignatura tiene un carácter general e introductorio al campo de la inteligencia artificial (IA). Los objetivos principales que se persiguen son dos:

- a) familiarizar los estudiantes en la resolución de problemas de IA con sus particularidades en la representación, la evaluación y la metodología específica de resolución, y
- b) hacer que el estudiante conozca un amplio espectro de técnicas y algoritmos básicos que permitan solucionar los problemas planteados y mejorar sus habilidades de programación.

Más concretamente estos objetivos perseguirán:

- Proporcionar una introducción histórica y de los objetivos del campo de la IA.
- Introducir a los estudiantes al problema de la selección de una buena representación de conocimiento como eje principal para la resolución de los problemas de IA.
- Familiarizar a los estudiantes con 4 representaciones de conocimiento básicas y sus algoritmos correspondientes.
- Dotar a los estudiantes con la capacidad de diseñar soluciones a problemas contextualizados.
- Dotar a los estudiantes con la capacidad de representar y argumentar la adecuación de las soluciones diseñadas.

Resultados de aprendizaje

- CM18 (Integrar todos los componentes de un sistema inteligente de toma de decisiones) Integrar todos los componentes de un sistema inteligente de toma de decisiones
- KM17 (Identificar los problemas básicos que se deben solucionar en problemas de exploración de alternativas, de reconocimiento de patrones y de razonamiento lógico en Inteligencia Artificial) Identificar los problemas básicos que se deben solucionar en problemas de exploración de alternativas, de reconocimiento de patrones y de razonamiento lógico en Inteligencia Artificial
- KM19 (Explicar las representaciones de conocimiento y los algoritmos adecuados que se pueden usar para solucionar problemas básicos en Inteligencia Artificial) Explicar las representaciones de conocimiento y los algoritmos adecuados que se pueden usar para solucionar problemas básicos en Inteligencia Artificial
- SM24 (Identificar las mejores herramientas software para codificar las técnicas que permiten solucionar problemas de búsqueda, clasificación y razonamiento en Inteligencia Artificial) Identificar las mejores herramientas software para codificar las técnicas que permiten solucionar problemas de búsqueda, clasificación y razonamiento en Inteligencia Artificial

Contenidos

1. Introducción a la IA. Objetivos y breve historia del campo. Definición de agentes racionales, metodología de resolución de problemas y representación de conocimiento.

2. Resolución de problemas por exploración de alternativas

2.1. Búsqueda informada. Definiciones básicas de búsqueda y revisión de algoritmos de búsqueda no informada. Análisis de algoritmos de búsqueda: Completitud, Optimalidad y Complejidad. Concepto de heurística y ejemplos. Búsqueda Informada: básica y óptima. A* y sus propiedades. Concepto de factor de ramificación efectivo. Propiedades interesantes de las heurísticas.

2.2. Búsqueda local. Definiciones básicas, pros y contras. Interpretación de la búsqueda local como la exploración de la función heurística. Búsqueda local con objetivo conocido: Algoritmo *Hill-climbing*. Problemas de la búsqueda local: máximos locales, mesetas y crestas. Búsqueda local con objetivo desconocido: *Steepest Ascent*, *Steepest Ascent* con control de máximos locales, *Simulated Annealing*

2.3. Búsqueda con adversarios basada en Minimax. Definiciones básicas. Algoritmo del *Minimax* y Poda alfa-beta. Análisis de complejidad. Modificaciones del *Minimax*: profundización progresiva, heurística de extensión singular (efecto Horizonte). Ejemplos de funciones heurísticas.

2.4. Búsqueda con adversarios basada en Simulaciones aleatorias. Definiciones básicas. Algoritmo de Monte-Carlo Tree Search. Ejemplos.

3. Resolución de problemas de reconocimiento de patrones.

3.1. Técnicas estadísticas. Espacios de características como representaciones para el razonamiento basado en casos. Definiciones básicas sobre espacios de características. Selección de características y reducción de la dimensión. Clasificación basada en aprendizaje supervisado: funciones de decisión, asunciones sobre la distribución de los datos, búsqueda local para encontrar las funciones de decisión, decisión basada en el

vecino más próximo. Clasificación basada en aprendizaje no supervisado: algoritmo *k-means*, búsqueda de la mejor *k* con el discriminante de Fisher. Análisis de los algoritmos.

3.2. Técnicas estructurales. Grafos y redes semánticas. Definiciones básicas y representación con matrices de adyacencia. El problema de la correspondencia de grafos, algoritmos básicos, mejoras y complejidad. Correspondencia de grafos inexacta: medidas de similitud, distancia de edición. Caso de estudio: *String-matching*.

4. Resolución de problemas de razonamiento

4.1. Lógica y mecanismos de inferencia. Representación del conocimiento: lógica proposicional y lógica de predicados. Revisión general de algoritmos básicos: deducción natural, mecanismo de la resolución, unificación y algoritmo de paso a forma clausal. Definiciones básicas sobre sistemas basados en reglas: base de reglas, memoria de trabajo, encadenamiento de reglas y estrategias de resolución de conflictos.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Clases teóricas	30	1,2	KM17, KM19
Estudio individual	38	1,52	KM17, SM24
Clases de problemas	10	0,4	CM18, SM24
Trabajo práctico en el proyecto	51	2,04	CM18, KM17, KM19, SM24
Sesiones de prácticas	12	0,48	CM18, SM24

La inteligencia artificial se define por el tipo de problemas que se intentan solucionar. Por tanto será la tipología de problemas quien dirigirá la organización de los contenidos.

Se harán tres tipos de sesiones:

- Clases de teoría: Son sesiones esencialmente de tipo clase magistral en las que el profesorado explica los contenidos teóricos de la asignatura, fomentando la participación que permita asegurar que el alumnado va entendiendo los conocimientos transmitidos.
- Clases de problemas: Son clases en grupos reducidos de alumnado para facilitar la interacción. En estas clases se persigue reforzar la comprensión de los temas planteados en las clases de teoría planteando casos prácticos que requieren el diseño de una solución en la que se usen los métodos vistos en las clases de teoría. Es imposible seguir estas clases de problemas si no se van siguiendo las clases de teoría. En las sesiones de problemas se realizan cuestionarios interactivos que permiten evaluar la participación y los conocimientos adquiridos por los estudiantes.
- Sesiones Prácticas: Son sesiones en las que se llevan a término diferentes tipos de actividades relacionadas con la ejecución individual y en grupo de proyectos contextualizados. Se desarrollan 3 tipos de actividades: (a) sesiones de trabajo en equipo tutorizadas por el profesorado, en las que se hacen cuestionarios interactivos que permiten evaluar la participación y el nivel de seguimiento de los proyectos, (b) sesiones de examen para evaluar el conocimiento individual del alumnado sobre el código desarrollado, (c) sesiones de presentación de resultados, en las que todos los miembros del equipo de trabajo explican los resultados de su proyecto.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa del proyecto práctico (Informe+Código+Intra_grupo+Presentación+Cuestionario)	0.4	3	0,12	CM18, KM19, SM24
Entrega de problemas resueltos	0.1	0	0	KM17, KM19
Examen individual	0.24	6	0,24	CM18, KM17, KM19

Para evaluar el nivel de aprendizaje del alumnado se establece una fórmula que combina el aprendizaje de conocimientos, la capacidad de resolución de problemas y las capacidades de trabajar en equipo, así como de la presentación de los resultados obtenidos.

La nota final se calcula ponderadamente de la siguiente manera y de acuerdo con las diferentes actividades que se llevan a término durante el curso:

$$\text{Nota final} = 0.5 * \text{Nota Teoría} + 0.1 * \text{Nota Problemas} + 0.4 * \text{Nota Prácticas}$$

Se aplicará esta fórmula siempre que la nota de teoría sea superior o igual a 5, y la nota de prácticas sea superior o igual a 6. No hay ninguna restricción sobre la nota de problemas. Si el cálculo de la fórmula es superior o igual a 5, pero no llega al mínimo exigido en alguna de las actividades de evaluación, entonces la nota que se pondrá en el expediente es de 4,5.

La Nota de Teoría se calcula a partir del promedio de las notas de los dos exámenes parciales:

$$\text{Nota Teoría} = 0.5 * \text{Nota Parcial 1} + 0.5 * \text{Nota Parcial 2}$$

para poder calcular esta nota, las notas de los dos Parciales deben ser superiores a 3.5. Cuando se publiquen las notas de los exámenes se anunciará fecha y hora de una sesión de revisión de examen.

Examen de recuperación. En el caso que la nota de teoría no llegue al nivel adecuado para tener la nota final aprobada, el alumnado puede presentarse a un examen de recuperación. Para calcular la nota final de un examen se considerará el valor máximo entre la primera nota y la correspondiente del examen de recuperación.

La nota de problemas tiene como objetivo provocar que el alumnado trabaje con los contenidos de la asignatura de manera continuada y a partir de pequeños problemas que hacen que se vaya familiarizando progresivamente del uso de las técnicas teóricas en situaciones concretas. Como evidencia de este trabajo se pide una entrega semanal de problemas y la participación activa del alumnado en las sesiones de problemas semanales:

$$\text{Nota Problemas} = 0.7 * \text{Evaluación Entregas} + 0.15 * \text{Asistencia Sesiones} + 0.15 * \text{Nota Cuestionarios-Sesiones}$$

para poder calcular esta nota el % de entregas debe ser superior al 70%.

La nota de Prácticas tiene un peso esencial en la nota, y pretende que el alumnado implemente y explore las técnicas estudiadas dentro de un proyecto con un objetivo global y contextualizado. Además, el alumnado

deberá demostrar sus habilidades para realizar todo este trabajo tanto individualmente como en equipo y presentando convincentemente los resultados. La nota se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Nota Prácticas} = 0.5 * \text{Nota Proyecto 1} + 0.5 * \text{Nota Proyecto 2}$$

Para poder calcular esta nota, las Notas de Proyecto 1 y 2 deben ser iguales o superiores a 6. La nota de cada proyecto se calcula a partir de un compendio de notas:

$$\text{Nota Proyecto 1} = 0.5 * \text{Nota Código} + 0.5 * \text{Nota Examen}$$

- Nota Código: se evalúa a través de un cuestionario en el que se entra parte del código.
- Nota Examen: se evalúa en forma de un examen con acceso al propio código.

La Nota de Código y la Nota de Examen deben ser iguales o superiores a 6.

$$\text{Nota Proyecto 2} = 0.3 * \text{Nota Código} + 0.3 * \text{Nota Informe} + 0.15 * \text{Presentación Grupo} + 0.15 * \text{Presentación Individual} + 0.1 * \text{Evaluación Intragrupal}$$

- Nota Código: se evalúa a través de un cuestionario en el que se entra parte del código..
- Nota Informe: se evalúa con la entrega de un informe.
- Nota Presentación Grupo: se evalúa con el documento de la presentación.
- Nota Presentación Individual: se evalúa con la presentación oral y las preguntas posteriores.
- Nota Evaluación Intragrupal: se evalúa a través de un cuestionario.

Todas estas notas (Código, Informe, Presentación Grupo, Presentación Individual, Evaluación Intragrupal) deben ser iguales o superiores a 6.

La asistencia a las Sesiones de Prácticas debe ser superior al 70% y la asistencia a la sesión de la Presentación Oral es obligatoria para todos los miembros del equipo. Es recomendable tener un ordenador portátil para la realización de los exámenes de prácticas, y un teléfono móvil para los cuestionarios de las sesiones de problemas y prácticas.

Recuperación de las Prácticas. En el caso de que la nota de un proyecto no alcance el nivel adecuado para obtener una calificación final aprobada, el alumnado tendrá la opción de recuperación. Si alguna nota de una parte de un proyecto ha tenido que ser recuperada, la nota final de ese proyecto será como máximo de 7. En el caso particular de tener que recuperar la Nota Individual del Proyecto 2, esta se realizará mediante un Examen del Proyecto 2, similar al examen del Proyecto 1.

Evaluación única

Esta asignatura no prevee un sistema de evaluación única.

Notas Importantes:

En casode que no se supere la asignatura debido a que alguna de las actividades de evaluación no llegue a la nota mínima requerida, la nota numérica del expediente será la mínima entre 4.5 y la media ponderada de las notas, con la excepción que la nota numérica del expediente será la mínimaentre 3.0 y la media ponderada de las notas encaso que el alumnado haya cometido alguna irregularidad en un acto de evaluación, tal como las que se listan más abajo (y por tanto no será posible aprobar por compensación).

El alumnado tendrá la cualificación de "No Evaluable" en el caso que no haya participado en ninguna de las actividades de evaluación.

El alumnado tendrá una nota de "Matrícula de Honor" si su número en el ranking global está por debajo del número de máximos de MH permitidas en el curso, y su nota final sea superior a un umbral que establecerá el profesorado en el momento que tenga todas las notas finales.

Las fechas de la evaluación continuada y la entrega de trabajos se publicarán en el Campus Virtual (cv.uab.cat), y pueden estar sometidas a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles

incidencias. Siempre se informará a través de cv.uab.cat sobre estos cambios, ya que se entiende que ésta es la plataforma habitual de intercambio de comunicaciones entre profesorado y alumnado.

En el caso de alumnado repetidor de la asignatura no se hará ninguna convalidación con una nota obtenida en un curso anterior.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por el alumnado que puedan conducir a una variación de las calificaciones, se calificarán con un cero (0). Las actividades calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla dentro del mismo curso. Estas irregularidades incluyen, entre otras:

- copia total o parcial de una práctica, informe, o cualquier otra actividad de evaluación;
- dejar copiar;
- presentar un trabajo en grupo no hecho íntegramente por los miembros del grupo;
- presentar como propios materiales elaborados por un tercero, aunque sean traducciones o adaptaciones, y en general trabajos con elementos no originales y exclusivos del estudiante;
- tener dispositivos de comunicación (como teléfonos móviles, Smart watches, etc.) accesibles durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas individuales (exámenes).

En resumen: copiar, dejar copiar o plagiar en cualquiera de las actividades de evaluación equivale a un SUSPENSO con nota inferior o igual a 3.0.

En esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) como parte integrante del desarrollo del trabajo, siempre que el resultado final refleje una contribución significativa del estudiante en el análisis y la reflexión personal. El estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y en el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA se considerará una falta de honestidad académica y puede conllevar una penalización en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos graves.

En caso de necesitar una reprogramación de examen, se debe seguir Protocolo de solicitud de reprogramación de actividades de evaluación de la Escuela de Ingeniería.

Bibliografía

- S. Russell i P. Norvig, Artificial Intelligences - A modern approach. Prentice Hall, 2022, <http://aima.cs.berkeley.edu/>

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010688804606709

- Tvetter, Donald R., (1998), The Pattern Recognition basis of Artificial Intelligence. IEEE Computer Society.
- Stuart Russell. Human Compatible: AI and the Problem of Control Penguin Publishing Group, Octubre 2019
- Melanie Mitchell. Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans. Farrar, Straus and Giroux, Octubre 2019.

Vídeos interesantes:

- Documental CODEBREAKER <http://www.turingfilm.com/about/overview>
- Documental Netflix AlphaGo (2017) [https://es.wikipedia.org/wiki/AlphaGo_\(pel%C3%ADcula\)](https://es.wikipedia.org/wiki/AlphaGo_(pel%C3%ADcula))

Software

Entorno de programación en Python con especial atención a la librería Numpy

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	41	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	43	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	45	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	411	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	411	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	412	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	412	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	413	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	414	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	415	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	416	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	417	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	418	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	419	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	420	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	421	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	422	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	423	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	431	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	432	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	451	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	452	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde