

Ajuste de Modelos de Optimización

Código: 104360
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503758 Ingeniería de Datos	OB	3	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Debora Gil Resina
Correo electrónico: Debora.Gil@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)
Algún grupo íntegramente en inglés: Sí
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente externo a la UAB

Thomas Batard

Prerequisitos

Se recomienda que los estudiantes tengan conocimientos y habilidades:

- Probabilidades y estadísticas
- Cálculo diferencial e integral en varias variables
- Programación en Python
- Grafos
- Procesamiento de imágenes y vídeos
- Espacios vectoriales

Estos conceptos corresponden al contenido de los sujetos:

- Descripciones probabilísticas
- Fundamentos de las Matemáticas
- Fundamentos de la programación y la programación avanzada
- Gráficos, topología y geometría discreta
- Procesamiento de señales, imágenes y vídeo
- Espacios vectoriales

Objetivos y contextualización

La materia tiene por objetivo principal proveer los elementos para la modelización de datos experimentales, optimización con y sin restricciones, optimización multi-objetivo. Métodos de optimización y algoritmos de búsqueda, como cálculo variacional, métodos de descenso del gradiente, computación evolutiva. En particular:

Analizar matemáticamente las propiedades de una determinada función de coste a optimizar para poder escoger el mejor método y/o algoritmo de búsqueda

Formular la función de coste más adecuada para un problema concreto de ajuste de parámetros o modelo matemático según los datos experimentales y requerimientos/restricciones del problema

Competencias

- Analizar los datos de forma eficiente para el desarrollo de sistemas inteligentes con capacidad de aprendizaje autónomo y/o para la minería de datos.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlo de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en inglés.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar con destreza conceptos y métodos propios del álgebra, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística y optimización necesarios para la resolución de los problemas propios de una ingeniería.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar matemáticamente las propiedades de una determinada función de coste a optimizar para poder escoger el mejor método de optimización y/o algoritmo de búsqueda.
2. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlo de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en inglés.
3. Escoger el algoritmo de búsqueda y paradigma de programación para un problema de optimización de parámetros o estados.
4. Formular la función de coste más adecuada para un problema concreto de ajuste de parámetros o modelo matemático según las características de los datos experimentales y requerimientos/restricciones del problema.
5. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
6. Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

Contenido

1. Fundamentos matemáticos: Funciones multivariantes (optimización, integración); Probabilidades/Estadísticas

2. Enfoques variacionales: formulación, términos de regularización, modelos con restricciones, multiplicadores Lagrange, métodos numéricos (descenso de gradiente, descenso de gradiente estocástico, búsqueda global), aplicación al procesamiento de imagen / vídeo (problemas inversos, segmentación)

3. Enfoques heurísticos. Aliening simulado.

3. Enfoques probabilísticos: formulación bayesiana, variacional versus probabilístico, maximización de expectativas, modelos gráficos (campos aleatorios condicionales, modelos markov ocultos), aplicación al procesamiento de imagen/vídeo (segmentación)

4. Modelos de regresión y clasificación: Modelos lineales: mínimos cuadrados, mínimos cuadrados regularizados (por ejemplo, Lazo), Minimización de la entropía cruzada

Metodología

El objetivo final del curso es que los estudiantes sean capaces de modelar datos experimentales, decidiendo en todo momento cuál es la mejor función de coste y método para optimizarlo. Por esta razón, las sesiones en el aula serán muy prácticas y se centrarán en los estudiantes para consolidar los conocimientos que son el objetivo de aprender esta asignatura.

La metodología general del curso se puede dividir en tres actividades:

PREPARACION PREVIA. El objetivo es que el Alumnado pueda aprender los conceptos que funcionarán en la próxima sesión a través de diversas actividades propuestas por el Profesorado como puede ser la visualización de vídeos, la lectura de textos, etc. Todo el material necesario (enunciado, guiones BD, resultados problemáticos) estará disponible en el documental Manager Caronte (<http://caronte.uab.cat>).

CLASE PRESENCIAL. El objetivo es consolidar los conceptos vistos y ponerlos en valor en el contexto del sujeto. El maestro se asegurará de que los alumnos profundicen en estos conceptos a través de ejercicios (más o menos) guiados durante la sesión. Por esta razón, las sesiones de clase se llevarán a cabo en 2 reuniones semanales de 2 horas cada una en las aulas con ordenador y la conexión con el servidor. La distribución se basará en grupos problemáticos. La asistencia al aula no es OBLIGATORIA, sino RECOMENDABLE.

TRABAJO AUTONOMO. Propondremos varios casos de uso que se resolverán en grupos de entre 2 y 4 estudiantes. Las declaraciones de los casos de uso están disponibles en la página Web en PF y Caronte (<http://caronte.uab.cat>). Las entregas de trabajos por cuenta propia se realizarán a través de Caronte.

Competencias transversales: Las competencias 01.00-trabajando de forma cooperativa, en entornos complejos o inciertos con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el papel de los diferentes miembros del equipo y T03-desarrollar el pensamiento crítico y el razonamiento y saber comunicarse eficazmente tanto en sus propios idiomas como en inglés, están trabajando en la resolución de casos de uso en los que el estudiante tendrá que trabajar en un grupo de 2-4 personas.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases Presenciales	50	2	1, 3, 4, 6
Tipo: Supervisadas			
Resolución de casos de uso	47	1,88	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipo: Autónomas			
Preparación Previa	35	1,4	1, 3, 4, 5, 6

Evaluación

El curso se evaluará en 2 aspectos: Teoría y problemas, prácticas y trabajo autónomo (resolución de casos de uso). La nota de la teoría/problemas se obtendrá mediante un examen individual, mientras que la nota del trabajo autónomo obtendrá la impartición de una serie de ejercicios a lo largo del curso:

La calificación final será el promedio ponderado de la calificación obtenida en cada actividad:

$NOTA\ FINAL = 0'6 * Nota\ examen\ de\ teoría + 0'4 * Casos\ de\ Uso$

Para hacer el promedio ponderado, es necesario superar el examen de teoría con 5. La resolución de los casos de uso no requiere una calificación mínima para hacer promedio. En el caso de no alcanzar el mínimo requerido en cualquiera de las actividades de evaluación se pondrá en el expediente el mínimo entre la calificación final (obtenida de la media ponderada) y un 4 ' 5. La asignatura se considera aprobada si la calificación final es igual o superior a 5.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen teórico. Habrá dos exámenes escritos individuales, con un peso del 60% cada uno en la nota final. La primera prueba se llevará a cabo aproximadamente a mediados del semestre y la segunda prueba se llevará a cabo al final del semestre durante el período de exámenes.

El grado final de la teoría será el promedio de las 2 notas parciales, si la nota de cada parcial supera 4. De lo contrario, la parte teórica se considerará suspendida y el estudiante tendrá que tomar una recuperación de la parte suspendida. En el caso de no alcanzar el mínimo para uno de los exámenes, la calificación teórica será el mínimo entre el promedio y un 4 ' 5.

Resolución de casos de uso. La nota final será el promedio de las notas obtenidas para todos los casos planteados

Evaluación continua: El proceso de evaluación continua incluye todas estas actividades: resolución de casos de uso y examen de teoría y problemas (prueba de síntesis Recuperable)

Examen de recuperación de teoría: En caso de que la nota de algún examen teórico individual sea menor que 4, o el promedio general no llegue a 5, los estudiantes deberán hacer un examen para recuperar la parte de la teoría y los problemas suben la nota.

IMPORTANTE PARA TODOS LOS ESTUDIANTES: Es importante inscribirse en Caronte (<http://caronte.uab.cat>) al inicio del curso, a medida que se publican los materiales de la asignatura, se realizan las entregas prácticas y se publican las calificaciones finales del curso. Para registrarse en Caronte en el tema de las bases de datos 1, debe proporcionar sus datos personales y una foto de pasaporte en formato JPG.

NO PRESENTADO: Un estudiante se considera no evaluable (NA) sólo si no ha hecho ninguna actividad de evaluación. Recuerde que un no evaluable (NA) también consume el registro.

CONVALIDACIONES: No existe un tratamiento especial para los estudiantes que repiten la asignatura.

Matrícula de Honor: Los estudiantes que tengan más de un 9.5 en la calificación final tendrán una distinción de honor (MH) hasta alcanzar el límite del 5% de los titulares inscritos. En caso de tener más del 5% de los estudiantes mayores de 9.5 tendrán MH aquellos que tengan las notas más altas.

CALENDARIO DE EVALUACIONES:

- Exámenes de Teoría y Problemas: Horas de Teoría anunciadas con antelación.
- Examen de recuperación: Dependiendo del calendario académico de la escuela de Ingeniería.
- Trabajo Autonomo: la teoría y/o los problemas se comunicarán de antemano ya sea a través de Caronte o en conferencias.

Las fechas de evaluación continua y entrega de obra se publicarán en Caronte y podrán estar sujetas a cambios de programación por razones de adaptación a posibles incidencias. Caronte siempre estará informada sobre estos cambios ya que se entiende que esta es la plataforma habitual para el intercambio de información entre profesores y estudiantes.

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en el que el alumno podrá

revisar la actividad con el profesor. En este contexto, será posible hacer reclamaciones sobre la marca de actividad, que serán evaluadas por los profesores responsables del curso. Si el alumno no está presente para esta revisión, esta actividad no se revisará más adelante.

PLAGIOS y COPIAS

A pesar de otras medidas disciplinarias que se consideren oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por un estudiante que pueda conducir a una variación de la calificación se calificarán con un cero (0). Las actividades de evaluación descritas de esta manera y para este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la Asignatura, esta asignatura permanecerá suspendida directamente, sin posibilidad de recuperarla en el mismo curso. Estas irregularidades incluyen, entre otras:

- la copia total o parcial de una práctica, informe o cualquier otra actividad de evaluación;
- Salir;
- presentar un trabajo grupal no realizado enteramente por los miembros del grupo;
- Ser presentado como Propismateriales realizados por un tercero, una traducción o adaptación encarnada, y en general obras con los elementos no originales y exclusivos del estudiante;
- tener dispositivos de comunicación (como teléfonos móviles, relojes inteligentes, etc.) accesibles durante las pruebas de evaluación teórico-práctica individual (exámenes).

En caso de no exceder el tema porque una de las actividades de evaluación no alcanza la nota mínima, la calificación numérica del archivo será el valor más bajo entre 4,5 y el promedio ponderado de las notas. Con las excepciones que se otorgarán la calificación de "no evaluable" para los estudiantes que no participan en ninguna de las actividades de evaluación, y que la nota numérica del archivo será el valor menor entre 3.0 y el promedio ponderado de las notas en caso de El estudiante ha cometido irregularidades en un acto de evaluación (y por lo tanto no será posible el aprobado por compensación).

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

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Resolución de casos de uso	40%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6
exámenes final individuales de teoría y problemas	60%	4	0,16	1, 3, 4
exámenes parciales individuales de teoría y problemas	60%	4	0,16	1, 3, 4

Bibliografía

Se proporcionará al inicio del curso