Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

MATEMÁTICA DISCRETA

Coordinación: DALFÓ SIMÓ, CRISTINA

Año académico 2021-22

MATEMÁTICA DISCRETA 2021-22

Información general de la asignatura

Denominación	MATEMÁTICA DISCRETA
Código	102373
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA
Carácter	

Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
Grado en Técnicas de Interacción Digital y de Computación	2	TRONCAL	Presencial

Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6
Tipo de actividad, créditos y grupos	

Tipo de actividad	PRAULA	TEORIA
Número de créditos	3	3
Número de grupos	1	1

Coordinación	DALFÓ SIMÓ, CRISTINA
Departamento/s	MATEMÁTICA
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	6 ECTS = 25x6 = 150 horas de trabajo
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	Catalán
Distribución de créditos	3 créditos de teoría y 3 de problemas.

MATEMÁTICA DISCRETA 2021-22

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
DALFÓ SIMÓ, CRISTINA	cristina.dalfo@udl.cat	6	

Información complementaria de la asignatura

La Matemática Discreta estudia los llamados objetos discretos, los cuales están formados por un número finito (o numerable) de elementos. En matemáticas, el término discreto, en contraposición a continuo, significa que está constituido por elementos "bien separados entre sí". Entre los objetos discretos encontramos los números enteros y las estructuras algebraicas discretas, así como los objetos combinatorios y los grafos, que os presentaremos en esta asignatura de Matemática Discreta. Hay que decir que hay muchos otros temas de Matemática Discreta como, por ejemplo, los códigos, la criptografía y las máquinas de estados finitos, que aparecen en otras materias del Grado en Técnicas de Interacción Digital y de Computación. El motivo de su inclusión en estos estudios radica en las muchas aplicaciones que tienen en Informática, ya que precisamente los ordenadores guardan y manipulan la información de manera discreta ("mediante secuencias de ceros y unos"). El programa que presentamos consta de un acercamiento a la Teoría de Grafos y de una introducción a la Combinatoria enumerativa.
Requisitos previos: Matemáticas de la Computación (aritmética modular y teoría elemental de grupos).

Objetivos académicos de la asignatura

- Modelizar problemas mediante grafos.
- Reconocer los elementos básicos de un grafo y sus diferentes representaciones.
- Determinar si dos grafos de orden pequeño son o no isomorfos.
- Distinguir entre las estrategias DFS y BFS.
- Determinar si un grafo es conexo.
- Conocer y aplicar diferentes parámetros de conectividad.
- Calcular los parámetros métricos relacionados con la distancia.
- Utilizar algoritmos para calcular distancias en grafos ponderados y no ponderados.
- Conocer diferentes recorridos en un grafo.
- Demostrar si un grafo es euleriano y, en caso afirmativo, encuentra en él un circuito euleriano.
- Analizar el carácter hamiltoniano de un grafo.
- Identificar los árboles y enumerar sus propiedades básicas.
- Reconocer en qué situaciones se requiere el coloreado (óptimo) de un grafo.
- Evaluar la eficiencia de los diferentes algoritmos básicos sobre grafos.
- Conocer los principios elementales de enumeración combinatòrica.
- Modelizar algunos problemas de recuento para resolver con técnicas combinatorias.
- Conocer las permutaciones, combinaciones y variaciones.
- Aplicar de forma correcta las fórmulas combinatorias.
- Conocer el principio de inclusión-exclusión.
- Reconocer las relaciones de recurrencia.
- Resolver las ecuaciones de recurrencia de orden dos con coeficientes constantes.

Competencias

Competencias Estratégicas:
- Adquirir nociones esenciales del pensamiento científico.

Competencias transversales:
- Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.
- Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico, lógico y matemático.

Competencias específicas que los estudiantes deben adquirir en el Grado en Técnicas de Interacción Digital y de Computación:
- Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la computación.
- Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que les capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y técnicas que los doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Contenidos fundamentales de la asignatura

I. INTRODUCCIÓN A LA COMBINATORIA ENUMERATIVA
1. Principios y objetos combinatorios básicos.
   1.0 Introducción.
   1.1 Principios básicos de enumeración.
   1.2 Selecciones ordenadas: permutaciones.
   1.3 Selecciones no ordenadas: combinaciones.
   1.4 Coeficientes binomiales y multinomiales.
   1.5 Principio de inclusión-exclusión.
2. Relaciones de recurrencia.
   2.0 Introducción.
   2.1 Terminología básica sobre relaciones de recurrencia.
   2.2 Métodos de resolución de relaciones de recurrencia.
   2.3 Resolución de recurrencias lineales de orden dos con coeficientes constantes.

II. ACERCAMIENTO A LA TEORÍA DE GRAFOS
1. Grafos: conceptos básicos.
   1.0 Los grafos como modelos matemáticos: ejemplos históricos y aplicaciones actuales.
   1.1 Definición de grafo.

1.2 Grado de un vértice. Lema de los apretones de manos.
1.3 Representación de un grafo.
1.4 Isomorfismo de grafos.
1.5 Ejemplos importantes de grafos.
1.6 Operaciones con grafos.
1.7 Grafos dirigidos.
2. Conexión y distancias.
2.1 Recorridos en un grafo.
2.2 Grafos conexos: definición y propiedades. Algoritmo DFS.
2.3 Conectividad.
2.4 Distancias en un grafo. Algoritmo BFS.
2.5 Árboles. El problema del conector mínimo.
3. Grafos eulerianos y grafos hamiltonianos.
3.1 Grafos eulerianos: definición y caracterización.
3.2 Construcción de un circuito euleriano: algoritmo de Hierholzer y algoritmo de Fleury.
3.3 Grafos hamiltonianos: definición, condiciones necesarias y condiciones suficientes.

Ejes metodológicos de la asignatura

Clases de teoría (3 créditos):
Parte teórica: clases con apuntes y material disponible en el campus virtual.
Parte de aplicación práctica: se trabaja siempre con ejemplos y ejercicios. Se dispone de una colección de problemas, de los que se van proporcionando las soluciones a lo largo del cuatrimestre.

Clases de problemas (3 créditos):
Clases dirigidas y seguimiento de la resolución de problemas.

Trabajo autónomo:
Se recomienda que el alumno resuelva por su cuenta los problemas de la colección de problemas que no se resuelvan en clase, con el fin de completar el conocimiento teórico y práctico.

Plan de desarrollo de la asignatura

Fechas (semanas)	Descripción	Actividad Grupo Teoría	Actividad Grupo Problemas	Trabajo Autónomo
Semanas 1-8	Contenidos bloques I	Clases magistrales y ejercicios	Resolución de ejercicios	Estudiar y resolver ejercicios
Semana 4	Control 1	Prueba de evaluación	Prueba de evaluación	Estudiar y resolver ejercicios
Semana 9	Examen bloque I	Prueba de evaluación	Prueba de evaluación	Estudiar y resolver ejercicios
Semanas 10-16	Contenidos bloque II	Clases magistrales y ejercicios	Resolución de ejercicios	Estudiar y resolver ejercicios
Semana 14	Control 2	Prueba de evaluación	Prueba de evaluación	Estudiar y resolver ejercicios
Semanas 17-18	Examen bloque II	Prueba de evaluación	Prueba de evaluación	Estudiar y resolver ejercicios
Setmana 20	Examen de recuperación	Prueba de evaluación	Prueba de evaluación	Estudiar y resolver ejercicios

Sistema de evaluación

- Control 1: 10%

- Examen Parcial 1: 40%.

- Control 2: 10%.

- Examen Parcial 2: 40%.

Para aprobar esta asignatura, los controles no tienen nota mínima, los exámenes tienen una nota mínima de 2.5 puntos (sobre 10).

Se puede hacer la recuperación de los Exámenes Parciales 1 y 2 (80%).

Es obligatorio realizar los dos exámenes (presentarse y desarrollarlos).

Bibliografía y recursos de información

Material disponible al Campus Virtual:
Material relativo a la parte de Combinatoria:
- Joan Gimbert, Ramiro Moreno, Magda Valls, Notes sobre Combinatòria, Quadern EUP núm. 36, 2002.
Material relativo a la parte de Grafos:
- Joan Gimbert, Ramiro Moreno, Josep Maria Ribó, Magda Valls, Apropament a la Teoria de Grafs i als seus Algorismes, Edicions de la UdL, 1998.
Recopilatorio de exámenes:
Joan Gimbert, Nacho López, Ramiro Moreno, Magda Valls, Recull d'Exàmens de Matemàtica Discreta.

Bibliografia básica
LIBROS DE TEORÍA (con enunciados de problemas)
- Ian Anderson, Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.
- Josep Maria Brunat, Combinatòria i Teoria de Grafs. Edicions UPC, 1996.

- Norman Biggs, Matemàtica Discreta. Vicens Vives, 1993.

LIBROS DE PROBLEMAS RESUELTOS

- Nina Bijedi, Joan Gimbert, Josep Maria Miret, Magda Valls, Elements of Discrete Mathematical Structures for Computer Science, Univerzitetska knjiga Mostar and Edicions de la UdL, 2007.
- Félix García, Gregorio Hernández, Antonio Nevot, Problemas resueltos de Matemática Discreta. Thomson, 2003.
- Joan Trias, Matemàtica Discreta. Problemes resolts. Edicions UPC, 2001.