



GUIA DOCENT
MATEMÀTICA DISCRETA

Coordinació: DALFÓ SIMÓ, CRISTINA

Any acadèmic 2020-21

Informació general de l'assignatura

Denominació	MATEMÀTICA DISCRETA			
Codi	102373			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Tècniques d'Interacció Digital i de Computació	2	TRONCAL	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRAULA	TEORIA	
	Nombre de crèdits	3	3	
	Nombre de grups	1	1	
Coordinació	DALFÓ SIMÓ, CRISTINA			
Departament/s	MATEMÀTICA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	6 ECTS = 25x6 = 150 hores de treball			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català			
Distribució de crèdits	3 crèdits de teoria i 3 de problemes.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
DALFÓ SIMÓ, CRISTINA	cristina.dalfo@udl.cat	6	

Informació complementària de l'assignatura

La Matemàtica Discreta estudia els anomenats objectes discrets, els quals estan formats per un nombre finit (o numerable) d'elements. En matemàtiques, el terme discret, en contraposició a continu, significa que està constituït per elements "ben separats entre si". Entre els objectes discrets hi trobem els nombres enters i les estructures algebraïques discretes, així com els objectes combinatoris i els grafs, els quals us presentarem en aquesta assignatura de Matemàtica Discreta. Cal dir que hi ha molts altres temes de Matemàtica Discreta com, per exemple, els codis, la criptografia i les màquines d'estats finits, els quals apareixen en d'altres matèries del Grau en Tècniques d'Interacció Digital i de Computació. El motiu de la seva inclusió en aquests estudis rau en les moltes aplicacions que tenen en Informàtica, ja que precisament els ordinadors guarden i manipulen la informació de manera discreta ("mitjançant seqüències de zeros i uns"). El programa que us presentem consta d'un apropament a la Teoria de Grafs i d'una introducció a la Combinatòria Enumerativa.

Requisits previs: Matemàtiques de la Computació (aritmètica modular i teoria elemental de grups).

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Modelitzar problemes mitjançant grafs.
- Reconèixer els elements bàsics d'un graf i les seves diferents representacions.
- Determinar si dos grafs d'ordre petit són o no isomorfs.
- Distingir entre les estratègies DFS i BFS.
- Determinar si un graf és connex.
- Conèixer i aplicar diferents paràmetres de connectivitat.
- Calcular els paràmetres mètrics relacionats amb la distància.
- Utilitzar algorismes per calcular distàncies en grafs ponderats i no ponderats.
- Conèixer diferents recorreguts en un graf.
- Demostrar si un graf és eulerià i, en cas afirmatiu, troba-hi un circuit eulerià.
- Analitzar el caràcter hamiltonià d'un graf.
- Identificar els arbres i enumerar les seves propietats bàsiques.
- Reconèixer en quines situacions es requereix l'acoloriment (òptim) d'un graf.
- Avaluar l'eficiència dels diferents algorismes bàsics sobre grafs.
- Conèixer els principis elementals d'enumeració combinatoria.
- Modelitzar alguns problemes de recompte per resoldre amb tècniques combinatories.
- Conèixer les permutacions, combinacions i variacions.
- Aplicar de forma correcta les fórmules combinatories.
- Conèixer el principi d'inclusió-exclusió.
- Reconèixer les relacions de recurrència.
- Resoldre les equacions de recurrència d'ordre dos amb coeficients constants.

Competències

Relació de les Competències Estratègiques de la UdL segons el Pla Director de la Docència aprovat pel Consell de Govern de la UdL.

- CT5. Adquirir nocions essencials del pensament científic.

Competències transversals aprovades per la Comissió Plenària del Grau en Tècniques d'Interacció Digital i de Computació.

- EPS1. Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudis.
- EPS5. Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

Competències específiques que els estudiants han d'adquirir en el Grau en Tècniques d'Interacció Digital i de Computació.

- GII-FB1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; càlcul diferencial i integral; mètodes numèrics; algorítmica.
- GII-FB3. Capacitat per comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorítmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Continguts fonamentals de l'assignatura

I. INTRODUCCIÓ A LA COMBINATÒRIA ENUMERATIVA

1. Principis i objectes combinatoris bàsics.
 - 1.0 Introducció.
 - 1.1 Principis bàsics d'enumeració.
 - 1.2 Seleccions ordenades: permutacions.
 - 1.3 Seleccions no ordenades: combinacions.
 - 1.4 Coeficients binomials i multinomials.
 - 1.5 Principi d'inclusió-exclusió.
2. Relacions de recurrència.
 - 2.0 Introducció.
 - 2.1 Terminologia bàsica sobre relacions de recurrència.
 - 2.2 Mètodes de resolució de relacions de recurrència.
 - 2.3 Resolució de recurrències lineals d'ordre dos amb coeficients constants.

II. APROPAMENT A LA TEORIA DE GRAFS

1. Grafs: conceptes bàsics.
 - 1.0 Els grafs com a models matemàtics: exemples històrics i aplicacions actuals.
 - 1.1 Definició de graf.
 - 1.2 Grau d'un vèrtex. Lema de les encaixades de mans.

- 1.3 Representació d'un graf.
- 1.4 Isomorfisme de grafs.
- 1.5 Exemples importants de grafs.
- 1.6 Operacions amb grafs.
- 1.7 Grafs dirigits.
- 2. Connexió i distàncies.
 - 2.1 Recorreguts en un graf.
 - 2.2 Grafs connexos: definició i propietats. Algorisme DFS.
 - 2.3 Connectivitat.
 - 2.4 Distàncies en un graf. Algorisme BFS.
 - 2.5 Arbres. El problema del connector mínim.
- 3. Grafs eulerians i grafs hamiltonians.
 - 3.1 Grafs eulerians: definició i caracterització.
 - 3.2 Construcció d'un circuit eulerià: algorisme de Hierholzer i algorisme de Fleury.
 - 3.3 Grafs hamiltonians: definició, condicions necessàries i condicions suficients.

Eixos metodològics de l'assignatura

Classes de teoria (3 crèdits):

Part teòrica: classes suportades amb apunts i material disponible al campus virtual.

Part d'aplicació pràctica: es treballa sempre amb exemples i exercicis. Es disposa d'una col·lecció de problemes, dels quals es van proporcionant solucions al llarg del quadrimestre.

Classes de problemes (3 crèdits):

Classes dirigides i seguiment de la resolució de problemes.

Treball autònom:

Es recomana que l'alumne resolgui pel seu compte els problemes de la col·lecció de problemes que no es resolguin a classe, amb la finalitat de completar el coneixement teòric i pràctic.

A causa de la semi-presencialitat de les classes, es faran les classes teòriques a través de la vídeo-conferència del Campus Virtual i les classes de problemes seran presencials.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Dates (setmanes)	Descripció	Activitat Grup Teoria	Activitat Grup Problemes	Treball Autònom
Setmanes 1-8	Continguts bloc I	Lliçons magistrals i exercicis	Resolució d'exercicis	Estudiar i resoldre exercicis
Setmana 4	Control 1	Prova d'avaluació	Prova d'avaluació	Estudiar i resoldre exercicis
Setmana 9	Examen bloc I	Prova d'avaluació	Prova d'avaluació	Estudiar i resoldre exercicis
Setmanes 10-16	Continguts bloc II	Lliçons magistrals i exercicis	Resolució d'exercicis	Estudiar i resoldre exercicis
Setmana 14	Control 2	Prova d'avaluació	Prova d'avaluació	Estudiar i resoldre exercicis
Setmanes 17-18	Examen bloc II	Prova d'avaluació	Prova d'avaluació	Estudiar i resoldre exercicis
Setmana 20	Examen de recuperació	Prova d'avaluació	Prova d'avaluació	Estudiar i resoldre exercicis

Sistema d'avaluació

- Control 1: 10%
- Examen Parcial 1: 40%.
- Control 2: 10%.
- Examen Parcial 2: 40%.

Per aprovar aquesta assignatura, els controls no tenen nota mínima, els parcials tenen una nota mínima de 2.5 (sobre 10).

Es pot fer la recuperació dels Exàmens Parcial 1 i 2 (80%).

És obligatori realitzar les quatre proves d'avaluació (cal presentar-s'hi i desenvolupar-les).

Bibliografia i recursos d'informació

Material disponible al Campus Virtual:

Material relatiu a la part de Combinatòria:

- Joan Gimbert, Ramiro Moreno, Magda Valls, Notes sobre Combinatòria, Quadern EUP núm. 36, 2002.

Material relatiu a la part de Grafs:

- Joan Gimbert, Ramiro Moreno, Josep Maria Ribó, Magda Valls, Apropament a la Teoria de Grafs i als seus Algorismes, Edicions de la UdL, 1998.

Recull d'exàmens:

Joan Gimbert, Nacho López, Ramiro Moreno, Magda Valls, Recull d'Exàmens de Matemàtica Discreta.

Bibliografia bàsica

LLIBRES DE TEORIA (amb enunciats de problemes)

- Ian Anderson, Introducció a la Combinatòria. Vicens Vives, 1993.
- Josep Maria Brunat, Combinatòria i Teoria de Grafs. Edicions UPC, 1996.
- Norman Biggs, Matemàtica Discreta. Vicens Vives, 1993.

LLIBRES DE PROBLEMES RESOLTS

- 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.