



GUIA DOCENT  
**MATEMÀTICA DISCRETA**

Coordinació: DALFÓ SIMÓ, CRISTINA

Any acadèmic 2021-22

## Informació general de l'assignatura

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

### Competències Estratègiques:

- Adquirir nocions essencials del pensament científic.

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

- Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudis.
- 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:

- 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 la computació.
- Coneixements de les matèries bàsiques i tecnologies que els capacitin per a l'aprenentatge i el desenvolupament de mètodes nous i tècniques que els dotin d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

## 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.

## 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 els dos exàmens (cal presentar-s'hi i desenvolupar-los).

## 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.