

Seminari de matemàtica discreta**2013/2014**

Codi: 100098

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OB	2	1

Professor de contacte

Nom: Francesc Perera Domènech

Correu electrònic: Francesc.Perera@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Àlgebra Lineal i Fonaments de les Matemàtiques de primer curs del Grau de Matemàtiques.

Objectius

La matemàtica discreta és l'àrea de les matemàtiques dedicada a l'estudi d'objectes finits. Alguns dels temes dels que s'ocupa són la combinatòria, els grafs, la criptografia, els codis correctors d'errors, els dissenys combinatoris, la teoria de jocs, la lògica, l'optimització i el disseny i anàlisi d'algorismes per resoldre problemes d'aquests àmbits. La major part té un desenvolupament relativament recent motivat per problemes relacionats sobretot amb la informàtica i amb l'optimització. Són temes força independents entre sí i, en un curs introductori, tenen com a únics prerequisits l'àlgebra lineal, l'aritmètica modular, la combinatòria bàsica i, sobretot, el llenguatge i el raonament matemàtics.

El curs comença amb funcions generadores i successions recurrents. Es tracta d'una continuació natural de la combinatòria que s'ha fet a l'assignatura de Fonaments de les Matemàtiques de primer curs. En els problemes d'aquest tema es

segueix posant en pràctica la capacitat de traduir problemes d'enunciat al llenguatge matemàtic.

Els grafs són una eina bàsica per resoldre problemes d'àmbits molt diversos, des de la matemàtica més abstracta fins a la investigació operativa. En alguns casos, gairebé només la traducció al llenguatge dels grafs ja resulta esclaridora i molt eficaç.

El tercer tema del curs és la programació lineal, que s'ocupa d'optimitzar funcions lineals de varies variables amb restriccions lineals. En un cert sentit, no pertany estrictament a la matemàtica discreta, encara que és habitual trobar-la dins de cursos d'aquesta matèria. La teoria utilitza només àlgebra lineal, però les tècniques introduïdes s'apliquen després per resoldre problemes de planteig, els més interessants dels quals requereixen valors enters o binaris (discrets) de les variables. El quart i darrer tema del curs tractarà d'una part essencial en matemàtiques: la classificació d'una classe d'objectes mitjançant una relació d'equivalència. Els objectes en qüestió seran els grups abelians finitament generats, i les eines que emprarem tenen a veure amb l'esglaonament de matrius amb coeficients enters.

Al llarg del curs, doncs, es presentaran diferents exemples d'aplicacions de les matemàtiques, en què, amb eines relativament senzilles i molt d'enginy, es resolen problemes interessants i difícils. Alhora, els estudiants practican amb els exercicis de combinatòria i d'optimització la primera fase de la modelització matemàtica: entendre un problema i traduir-lo a un llenguatge matemàtic adequat per la seva resolució.

Competències

Matemàtiques

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
- Hauran desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia
- Seran capaços de transmetre coneixements, procediments, resultats i idees matemàtiques.
- Treballar en equip
- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer el llenguatge i les aplicacions més elementals de la teoria de grafs, així com algorismes de resolució de problemes en grafs.
2. Plantejar i resoldre problemes de programació lineal.
3. Plantejar problemes d'ordenació i enumeració i utilitzar tècniques eficients per a la seva resolució.
4. Plantejar problemes reals com a problemes de Programació Matemàtica.
5. Utilitzar tècniques computacionals per resoldre problemes d'optimització.

Continguts

1. Funcions generadores i successions recurrents.

- Definició de funció generadora. Tècniques de càlcul. Resolució de problemes combinatoris amb funcions generadores.
- Successions recurrents. Recurrències lineals de primer ordre i de segon ordre homogènies.
- Resolució de relacions de recurrència amb funcions generadores.

2. Grafs.

- Definició. Alguns models matemàtics amb grafs.
- Terminologia bàsica i alguns tipus de grafs.
- Representació de grafs i isomorfismes de grafs.
- Camins i circuits.
- Arbres.

3. Programació lineal.

- Introducció. Exemples.
- El model. Terminologia. Resultats.

4. Grups abelians finitament generats.

- PAQ-reducció entera.
- Grups, subgrups, morfismes, teoremes d'isomorfia.
- Grups abelians finitament generats i la seva classificació.

Metodologia

El treball presencial constarà de teoria i problemes. Es realitzarà una entrega d'exercicis relacionats amb la matèria del curs, sobre la qual es farà una entrevista individual.

A les sessions de problemes es potenciarà el treball en equip.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	30	1,2	1, 2, 3, 4
Sessions de problemes	30	1,2	1, 2, 3, 4
Tipus: Supervisades			
Entrevista sobre entrega d'exercicis	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5
Tipus: Autònomes			
Estudi personal de teoria i problemes	60	2,4	1, 2, 3, 4, 5
Preparació individual de les entregues d'exercicis	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà segons la fórmula:

$0.2 \text{ nota d'examen parcial} + 0.15 \text{ nota entrega} + 0.65 \text{ nota de l'examen final}$

Les possibles matrícules d'honor s'atorgaran a partir d'aquesta qualificació.

La prova parcial no eliminarà matèria. En cas que un estudiant no la pugui fer per una causa justificada, la realitzarà el dia de l'examen final o un dia pactat.

Hi haurà un examen de recuperació que comptarà el 100% de la nota, amb la possibilitat de tenir en compte l'avaluació continuada.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de la presentació escrita dels exercicis	0,1	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Entrevista sobre l'entrega	0.05	1	0,04	1, 3
Examen de recuperació	1	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5
Examen final	0.65	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5
Prova parcial de teoria i problemes	0.2	2	0,08	1, 2, 3, 4

Bibliografia

Grimaldi, Ralph P. Discrete and combinatorial mathematics: an applied introduction. 5th ed. Pearson/Addison-Wesley. 2004.

Rosen, Kenneth H. Discrete mathematics and its applications 6th ed. McGraw-Hill. 2007.

Basart, J.M, Rifà, J i Villanueva, M. Fonaments de matemàtica discreta. Elements de combinatòria i d'aritmètica. Col. Materials de la UAB, n. 36. 1997.

Graham, R.L, Knuth, D. E., Patashnik, O. Concrete mathematics: a foundation for computer science. Addison-Wesley. 1990.

Wilson, R.J. i Watkins, J. Graphs: an introductory approach: a first course in discrete mathematics. Wiley, cop. New York. 1990.

Bondy, J.A. i Murty, U.S.R. Graph Theory. Springer. 2008.

Alabert, A. Apunts d'optimització. Plana web de l'autor: <http://mat.uab.cat/~alabert>.

Basart, J.M. Programació lineal. Col. Materials de la UAB, n. 58.. 1998.

Camps, R. Apunts de programació lineal per al Seminari de Matemàtica Discreta.

Luenberger, D. Programación lineal y no lineal. Addison-Wesley iberoamericana. 1989.

Cohn, P. M., Algebra, vol 1, John Wiley and sons, 1986.

Hungerford, T.W., Algebra, Graduate Texts in Mathematics, 73, Springer, 1980.

Moreno, M^a Ángeles, Pardo, Enrique, Teoría de grupos, Servicio Publicaciones Universidad de Cádiz, 2003.

