

GUIA DOCENT

1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Matemàtica Discreta
Codi	102772
Crèdits ECTS	6
Curs i període en el que s'imparteix	Primer curs, segon semestre
Horari	http://www.uab.cat/servlet/Satellite/els-estudis/tots-els-estudis/informacio-general/enginyeria-informatica-grau-eees-1096480637534.html?param1=1263367146646&param11=4
Lloc on s'imparteix	Escola d'Enginyeria
Llengües	Català
Professor responsable	
Nom professor/a	Joaquim Borges i Ayats
Departament	Enginyeria de la informació i de les comunicacions
Universitat/Institució	Escola d'Enginyeria. Univ. Autònoma de Barcelona
Despatx	QC-2037
Telèfon	93 581 1861
e-mail	Joaquim.Borges@uab.cat
Horari d'atenció	Els dimarts d'10.30 a 12.30.

2. Equip docent

Nom professor/a	Joan Serra-Sagristà
Departament	Enginyeria de la informació i de les comunicacions
Universitat/Institució	Escola d'Enginyeria. Univ. Autònoma de Barcelona
Despatx	QC-2033
Telèfon	93 581 3012
e-mail	Joan.Serra@uab.cat

Horari de tutories Els dimecres de 10 a 12h.

(Afegiu tants camps com sigui necessari)

Nom professor/a Joan Bartrina Rapesta

Departament Enginyeria de la informació i de les comunicacions

Universitat/Institució Escola d'Enginyeria. Univ. Autònoma de Barcelona

Despatx QC-2035

Telèfon 93 581 3575

e-mail Joan.Bartrina@uab.cat

Horari de tutories Els dimarts de 15 a 17h.

(Afegiu tants camps com sigui necessari)

Nom professor/a Marc Ortega Gil

Departament Enginyeria de la informació i de les comunicacions

Universitat/Institució Escola d'Enginyeria. Univ. Autònoma de Barcelona

Despatx QC-1002

Telèfon 93 581 4505

e-mail Marc.Ortega@uab.cat

Horari de tutories Els dijous de 14 a 16h.

(Afegiu tants camps com sigui necessari)

Nom professor/a Pere Guitart

Departament Enginyeria de la informació i de les comunicacions

Universitat/Institució Escola d'Enginyeria. Univ. Autònoma de Barcelona

Despatx QC-2039

Telèfon 93 581 3576

e-mail Pere.Guitart@uab.cat

Horari de tutories Els dilluns de 10 a 11 i els dijous de 4 a 5

3.- Prerequisits

No hi ha prerequisits. En tot cas és aconsellable que l'estudiant domini les qüestions més bàsiques de l'àlgebra fonamental com ara la teoria de conjunts i aplicacions.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

La Matemàtica Discreta és l'àrea de les matemàtiques dedicada a l'estudi d'objectes discrets. Alguns dels temes dels que s'ocupa són: combinatòria, teoria de grafs, disseny i anàlisi d'algorismes relacionats amb aquests problemes, criptografia, teoria de codis correctors d'errors, optimització, etc. De tots aquests temes, ens centrarem en: teoria bàsica de grafs, optimització de recorreguts, algorismes sobre grafs i complexitat dels algorismes i problemes.

5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència

CE8. Coneixement de les matèries bàsiques i tecnologies, que capacitin per a l'aprenentatge i desenvolupament de nous mètodes i tecnologies, així com les que dotin d'una gran versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.
FB3. Capacitat per comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Resultats d'aprenentatge

- Conèixer i aplicar els mètodes matemàtics de deducció i demostració.
- Reconèixer i identificar els models matemàtics d'un problema d'enginyeria.
- Compendre i dominar la matemàtica discreta, la lògica i la complexitat, des d'un punt de vista matemàtic.
- Compendre les propietats bàsiques dels grafs dirigits i no dirigits.
- Identificar i reconèixer els algorismes bàsics de recorreguts de grafs.
- Demostrar la capacitat d'aplicació de l'optimització de recorreguts en grafs.
- Saber calcular la complexitat computacional dels algorismes en grafs.

Competència

CT1. Hàbits de pensament

Resultats d'aprenentatge

- Desenvolupar un mode de pensament i raonament crític.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.

6.- Continguts de l'assignatura

1. Conceptes previs: conjunts, funcions i complexitat d'algorismes

- 1.1. Conjunts i operacions amb conjunts
- 1.2. Producte cartesià i relacions binàries
- 1.3. Funcions injectives, exhaustives i bijectives
- 1.4. Càlcul del nombre de funcions i del nombre de subconjunts
- 1.5. Conjunts finits, infinits i numerables
- 1.6. Complexitat d'algorismes i de problemes
- 1.7. Funcions de complexitat. La notació O
- 1.8. Complexitat polinòmica i no polinòmica

2. Fonaments de grafs

- 2.1. Definicions. Variants de grafs
- 2.2. Camins, circuits i distàncies
- 2.3. Graus i lema de les encaixades
- 2.4. Subgrafs i tipus importants de grafs
- 2.5. Seqüències gràfiques (Havel-Hakimi)
- 2.6. Representació dels grafs

3. Recorreguts, camins i arbres generadors òptims

- 3.1. Exploració de grafs (DFS i BFS)
- 3.2. Camins de cost mínim (Dijkstra, Floyd)
- 3.3. Caracterització dels arbres
- 3.4. Arbres generadors òptims (Kruskal)

4. Xarxes de transport

- 4.1. Flux màxim compatible en una xarxa
- 4.2. Algorisme MaxFlow-MinCut (Ford i Fulkerson)
- 4.3. Variants del problema

5. Grafs eulerians i grafs hamiltonians

- 5.1. Camins i circuits eulerians
- 5.2. Mètode de Fleury (o bé Hierholzer)
- 5.3. El problema del carter xinès
- 5.4. Camins i circuits hamiltonians
- 5.5. El problema del viatjant de comerç

6. Complexitat computacional

- 6.1. Problemes de decisió, de càlcul i d'optimització
- 6.2. Problemes resolubles i irresolubles
- 6.3. Classes de complexitat
- 6.4. NP-Completesa
- 6.5. Alguns problemes intractables

7.- Metodologia docent i activitats formatives

Les classes de teoria es basaran en lliçons magistrals, si bé s'intentarà fomentar la participació de l'estudiant en la resolució d'exemples, càlcul de complexitat, etc. A les classes de problemes, se seguirà una llista d'exercicis que l'estudiant intentarà resoldre pel seu compte. Es fomentarà l'exposició de la resolució de problemes per part dels estudiants. En els seminaris es tractaran temes relacionats en profunditat: planteig de casos reals, resolució d'exercicis que no siguin d'aplicació directa dels mètodes vistos, ampliació de determinats temes amb algorismes alternatius als ja vistos.

TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE (camp opcional)
Dirigides			
	Classes de teoria	30	
	Classes de problemes	15	
Supervisades			
	Seminaris	5	
	Tutories i consultes	5	
Autònomes			
	Treball personal	50	
	Preparació de problemes i seminaris	20	
	Preparació examen final	25	

8.- Avaluació

L'avaluació de l'assignatura, sobre 10 punts, es farà de la següent forma:

-Examen final, 6 punts. Aquesta prova individual consistirà majoritàriament en exercicis a l'estil dels que s'han anat fent durant el curs. Una part menor consistirà en qüestions més teòriques. Cal obtenir almenys dos punts per poder superar l'assignatura.

-Resolució d'un exercici a la pissarra, 1 punt. Com a part de l'avaluació

continuada, es podrà exposar la resolució d'un exercici a la pissarra a la classe de problemes. Aquesta activitat es valorarà sempre amb un mínim de mig punt i un màxim d'un punt.

-Dues proves individuals, 3 punts (1.5 cadascuna). Aquestes proves es realitzaran als seminaris. Es tractarà d'avaluar un parell de les activitats desenvolupades de forma tutoritzada en aquests seminaris.

Si un estudiant es presenta a les dues proves parcials ja no pot ser avaluat amb un "no presentat". Si un estudiant es presenta a l'examen final tampoc pot ser avaluat amb un "no presentat".

Normativa d'avaluació de la UAB aprovada pel Consell de Govern de la UAB (30/09/2010): http://webs2002.uab.es/afers_academics/info_ac/0036.htm

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE (camp obligatori)
Examen final	3	CE8, CT1, FB3
Resolució exercici a la pissarra	0.25	CE8, CT1, FB3
Proves individuals a seminaris	0.5 + 0.5	CE8, CT1, FB3

9- Bibliografia i enllaços web

- J.M. Basart. *Grafs: fonaments i algorismes*. Manuals de la UAB, 13. Servei de publicacions de la UAB, 1994.
- C. Berge. *Graphs*. North-Holland, 1991.
- N.L. Biggs. *Matemàtica discreta*. Vicens-Vives, 1994.
- N. Christofides. *Graph theory, an algorithmic approach*. Academic Press, 1975.
- M.R. Garey, D.S. Johnson. *Computers and intractability. A guide to the theory of NP-Completeness*. W.H. Freeman, 1979.
- F.S. Roberts. *Applied combinatorics*. Prentice-Hall, 1984.
- J. Gimbert, R. Moreno, J.M. Ribó, M. Valls. *Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes*. Eines 23, edicions de la UdL, 1998.