



Universitat de Lleida

DEGREE CURRICULUM
MATEMÀTICA DISCRETA

Academic year 2013-14

Subject's general information

Subject name	MATEMÀTICA DISCRETA
Code	102007
Semester	1r Q Avaluació Continuada
Typology	Troncal
ECTS credits	6
Theoretical credits	0
Practical credits	0
Department	Matemàtica
Important information on data processing	Consult this link for more information.
Language	Catalan

Nacho Lopez Lorenzo

Subject's extra information

The course as part of the academic plan

Without Translate - 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, tractades en l'assignatura d'Àlgebra, 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 d'Enginyeria Informàtica. El motiu de la seva inclusió en aquests estudis rau en les moltes aplicacions que tenen en la 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. L'assignatura s'impartirà al llarg del 1er. quadrimestre amb quatre hores a la setmana: començant amb la part de Teoria de Grafs i continuant amb la part de Combinatòria Enumerativa.

Learning objectives

See competences

Competences

Degree-specific competences

- Ability to understand and master the basic concepts of discrete mathematics, logic, algorithm and computational complexity, and their application to the resolution of engineering problems.

Goals

- Without Translate - Utilitza la representació d'un graf més adient en cada problema.
- Without Translate - Reconeix quines situacions poden modelitzar-se mitjançant grafs.
- Without Translate - Determina si dos grafs d'ordre petit són isomorfs entre si.
- Without Translate - Distingeix entre les dues estratègies bàsiques de cerca (per fondària prioritària i per amplada prioritària) i aplica la més adient en cada cas.
- Without Translate - Determina si un graf és connex i, en cas afirmatiu, analitza el seu grau de connectivitat.
- Without Translate - Calcula els paràmetres mètrics bàsics d'un graf: distàncies, excentricitats, radi i diàmetre.
- Without Translate - Aplica l'algorisme de Dijkstra per calcular distàncies i camins mínims en un graf ponderat.
- Without Translate - Identifica quines situacions corresponen a la cerca d'un recorregut eulerià i quines altres a un recorregut hamiltonià.
- Without Translate - Demostra si un graf és eulerià i, en cas afirmatiu, troba un circuit eulerià del mateix.
- Without Translate - Analitza el caràcter hamiltonià d'un graf.
- Without Translate - Identifica els arbres i enumera les seves propietats bàsiques.
- Without Translate - Representa, mitjançant un arbre binari, l'esquema de cerca dicotòmica i la construcció d'un codi binari lliure de prefixos.
- Without Translate - Reconeix en quines situacions es requereix l'acoloriment (òptim) d'un graf.
- Without Translate - Avalua l'eficiència dels diferents algorismes bàsics sobre grafs.
- Without Translate - Coneix els principis elementals d'enumeració combinatoria.

Degree-transversal competences

- Ability for abstraction and critical, logical and logical reasoning.

Goals

- Ability to resolve problems and elaborate and defend arguments inside their field of study.

Goals

- Without Translate - Reconeix quines situacions poden modelitzar-se mitjançant grafs.

-

Subject contents

Without Translate

I. 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.

1.8 Modelització de la topologia web.

1.9 L'algorisme PageRank de valoració de pàgines web.

2. Connexió i distàncies.

2.1 Recorreguts en un graf.

2.2 Grafs connexos: definició i propietats.

2.3 Test de connexió basat en l'estratègia DFS.

2.4 Distàncies en un graf: excentricitat d'un vèrtex i diàmetre.

2.5 Algorismes per al càlcul de distàncies: BFS, Dijkstra.

3. Grafs eulerians i grafs hamiltonians.

3.1 Grafs eulerians: definició i caracterització.

3.2 Construcció d'un circuit eulerià: algorisme de Hierholzer.

3.3 Grafs hamiltonians: definició, condicions necessàries i condicions suficients.

4. Arbres.

- 4.1 Definició i propietats bàsiques.
- 4.2 Arbres generadors: definició i estratègies de construcció.
- 4.3 Arbre generador de pes mínim: algorisme de Kruskal.
- 4.4 Arbres amb arrel. Arbres m-aris. Aplicacions.
- 4.5 Els codis de Huffman.

5. Breu introducció a d'altres temes sobre grafs.

- 5.1 Planaritat.
- 5.2 Coloració.

II. INTRODUCCIÓ A LA COMBINATÒRIA ENUMERATIVA

6. Principis i objectes combinatoris bàsics.

- 6.0 Introducció.
- 6.1 Principis bàsics d'enumeració.
- 6.2 Seleccions ordenades: permutacions.
- 6.3 Seleccions no ordenades: combinacions.
- 6.4 Coeficients binomials.
- 6.5 Principi d'inclusió-exclusió.

Methodology

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, tractades en l'assignatura d'Àlgebra, 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 d'Informàtica. El motiu de la seva inclusió en aquests estudis rau en les moltes aplicacions que tenen en la 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. L'assignatura s'impartirà al llarg del 1er. quadrimestre amb quatre hores a la setmana: començant amb la part de Teoria de Grafs i continuant amb la part de Combinatòria Enumerativa. La teoria i els problemes s'aniran presentant a les classes sense distingir entre grup gran i grups mitjans. Algunes hores de grups mitjans es dedicaran a que l'alumne resolgui per si mateix problemes a classe.

Development plan

Dates (Setmana)	Activitat	Descripció		
Setmanes 1-8	Lliçons magistrals i exercicis	Continguts dels Temes 1 i 2		
Setmana 5	Prova d'avaluació	Entrega d'un exercici.		
Setmana 9	Prova d'avaluació	Examen escrit, Temes 1 i 2.		
Setmanes 10-16	Lliçons magistrals i exercicis	Continguts de la resta de temes.		
Setmana 12	Prova d'avaluació	Entrega d'un exercici.		
Setmanes 17-18	Prova d'avaluació	Examen escrit de la resta de temes		
Setmana 20	Recuperació	Examen escrit		

Evaluation

El sistema d'avaluació es basarà en els següents punts:

- Primera prova parcial (setmana 9), valorada en 4 punts, on s'avaluarà els continguts dels temes 1 i 2.
- Segona prova parcial (gener), valorada en 4 punts, on s'avaluarà els continguts de la resta de temes (incloent-hi les nocions i resultats bàsics dels temes anteriors).
- La realització de dos exercicis a classe abans del primer i segon parcial respectivament, cadascun valorat en 1 punt, relacionada amb algun dels aspectes tractats durant el curs.
- Hi haurà un examen de recuperació valorat en 10 punts per als alumnes que no superin la qualificació de 5 amb la suma de les notes dels apartats anteriors.

Bibliography

Without Translate

Material relatiu a la part de Combinatòria:

- Gimbert, J., Moreno R., Valls M., Notes sobre Combinatòria, Quadern EUP núm. 36, 2002.

Material relatiu a la part de Grafs:

- Gimbert, J., Moreno, R., Ribó, J.M., Valls, M., Apropament a la Teoria de Grafs i als seus Algorismes, Edicions de la UdL, 1998.

Recull d'exàmens:

- Gimbert, J., López, N., Moreno, R., Valls, M., Recull d'Exàmens de Matemàtica

Bibliografia bàsica

LLIBRES DE TEORIA (amb enunciats de problemes)

- Anderson, I., Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.
- Brunat, J.M., Combinatòria i Teoria de Grafs. Edicions UPC, 1996.
- Biggs, N., Matemàtica Discreta. Vicens Vives, 1993.

- Comellas, F., Fàbrega, J., Sànchez, A., Serra, O., Matemàtica Discreta. Edicions UPC, 1994.
- Gimbert, J., Moreno, R., Ribó, J.M., Valls, M., Apropament a la Teoria de Grafs i als seus Algorismes. Edicions de la UdL, 1998.
- Gimbert, J., Moreno R., Valls M., Notes sobre Combinatòria. Quadern EUP núm. 36, 2002.

LLIBRES DE PROBLEMES RESOLTS

- Bijedi?, N., Gimbert J., Miret J.M., Valls M., Elements of Discrete Mathematical Structures for Computer Science, Univerzitetaska knjiga Mostar and Edicions de la UdL, 2007.
- García, F., Hernández, G., Nevot, A., Problemas resueltos de Matemática Discreta. Thomson, 2003.
- Trias, J., Matemàtica Discreta. Problemes resolts. Edicions UPC, 2001.

Bibliografia complementària

- Aldous, J.M., Wilson, R.J., Graphs and Applications: An introductory Approach. Springer, 2000.
- Basart, J.M., Grafs: Fonaments i Algorismes. Servei de Publicacions de la UAB, 1994.
- Chartrand, G., Lesniak, L., Graphs and Digraphs, third edition. Wadsworth and Brooks/Cole, 1996.
- Grimaldi, R.P., Matemática Discreta y Combinatoria. Addison Wesley Iberoamericana, tercera edició, 1997.
- Rosen, K., Matemática Discreta y sus Aplicaciones, quinta edició. McGraw- Hill, 2004.