

Optimització

Codi: 42250
Crèdits: 6

2025/2026

Titulació	Tipus	Curs
Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria / Modelling for Science and Engineering	OB	1

Professor/a de contacte

Nom: Albert Ruiz Cirera

Correu electrònic: albert.ruiz@uab.cat

Equip docent

Albert Ruiz Cirera

Judit Chamorro Servent

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

- Coneixement de matemàtiques a nivell d'un grau de ciències o d'enginyeria.
- Saber programar.

Objectius

El curs està dedicat a estudiar i practicar diversos mètodes d'optimització determinista i heurística, fent especial èmfasi en l'enrutament i l'optimització convexa. El curs tractarà també altres temes d'optimització. Aquest curs pretén donar a l'alumnat els coneixements necessaris i eines bàsiques per a modelar i resoldre problemes d'optimització.

Resultats d'aprenentatge

1. CA01 (Competència) Integrar eines específiques d'optimització amb l'objectiu de millorar l'eficiència i la precisió de diferents processos de modelització matemàtica.
2. CA02 (Competència) Comunicar els resultats derivats del tractament de problemes concrets d'optimització a un públic expert.
3. CA03 (Competència) Treballar en equips multidisciplinaris per desenvolupar solucions d'optimització en la modelització de processos i problemes en contextos aplicats o professionals.
4. KA01 (Coneixement) Identificar els entorns de programació més habituals per resoldre problemes d'optimització.

5. KA02 (Coneixement) Identificar l'estructura i la funcionalitat dels principals algorismes d'optimització matemàtica.
6. SA01 (Habilitat) Aplicar programari específic per resoldre problemes d'optimització.
7. SA01 (Habilitat) Aplicar programari específic per resoldre problemes d'optimització.
8. SA02 (Habilitat) Aplicar tècniques d'optimització que permetin donar resposta adequada a problemes particulars.
9. SA03 (Habilitat) Interpretar els resultats obtinguts de la implementació d'algorismes d'optimització en problemes particulars.

Continguts

Continguts principals:

- Algorismes combinatoris per a grafs i enrutaments: algorismes Dijkstra i A* . Optimització sobre grafs.
- Optimització determinista (problemes amb restriccions i sense).

Possibles tòpics addicionals:

- Algorismes genètics.
- *Simulated annealing*.
- Algorismes de colònies de formigues.
- Altres.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Assistir a classe i activitats relacionades	37,75	1,51	
Avaluació del professorat i de l'assignatura	0,25	0,01	
Tipus: Autònomes			
Tasques (implementació dels algorismes activitat individual i en grup)	42	1,68	

La metodologia consisteix en classes teòriques (presentacions amb transparències i pissarra), i sessions pràctiques.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-----	-------	------	--------------------------

Lliurament i exposició del treball final (grups de 4)	30%	21	0,84	CA01, CA02, CA03, KA01, KA02, SA01, SA02, SA03
Projectes de casos realistes de forma individual	30%	21	0,84	CA01, CA02, KA01, KA02, SA01, SA02, SA03
Projectes en casos realistes en grups de 2 (excepcionalment 3)	40%	28	1,12	CA01, CA02, CA03, KA01, KA02, SA01, SA02, SA03

L'avaluació té tres parts:

- Treballs individuals: informe resumit i codi resolent el problema plantejat.
- Treballs en grups de 2 (si és necessari pel nombre d'alumnes, s'acceptaria algun grup de 3): informe resumit i codi resolent el problema plantejat.
- Treball en grups de 4 (si és necessari pel nombre d'alumnes, s'acceptaria algun grup 3 o 5): informe, (pot incloure codi) i presentació oral.

La nota final de l'assignatura serà:

- La mitjana ponderada segons el pes de cada part per a aquells estudiants que hagin tret 3,5 o més a totes les parts.
- El mínim entre 3,5 i la mitjana ponderada segons el pes de cada part per a aquells estudiants que hagin fet com a mínim dues de les parts i a alguna de les parts no arribin al 3,5.
- No avaluable per a aquells estudiants que hagin fet menys de dues de les parts.

Aquell alumnat que, tot i haver-se avaluat d'un mínim de dues de les tres parts, no superin l'assignatura, podran demanar al professorat ser reavaluats de les parts que no hagin superat (aquesta reavaluació pot incloure lliuraments i examen oral).

Bibliografia

- David Beasley, David R. Bully and Ralph R. Martinz, An Overview of Genetic Algorithms (Part 1: Fundamentals and Part 2: Research Topics).
- Ben-Tal, A., & Nemirovski, A. (2001). Lectures on modern convex optimization: analysis, algorithms, and engineering applications. Society for industrial and applied mathematics.
- Borwein, J., & Lewis, A. (2006). Convex Analysis and Nonlinear Optimization. CMS Books in Mathematics. Springer, New York, NY.
- Boyd, S. P., & Vandenberghe, L. (2004). Convex optimization. Cambridge university press.
- Marco Dorigo and Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 - 278.
- Hansen, P. C. (2010). Discrete inverse problems: insight and algorithms. Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Anders Hansson, Martin Andersen, Optimization for Learning and Control, John Wiley & Sons, Inc., 2023.
- S. Kirkpatrick, C. D. Gelatt Jr. and M. P. Vecchi, Optimization by Simulated Annealing, Science, May 1983, Vol. 220, no. 4598, 671-680.
- Melanie Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge Massachusetts, 1999.
- Nocedal, J., & Wright, S. J. (2006). Quadratic programming. Numerical optimization, 448-492.
- Nocedal, J., & Wright, S. J. (2006). Sequential Quadratic Programming. Numerical Optimization, 529-562.
- Judea Pearl, A* Algorithms and such: Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving, Addison-Wesley, 1984.
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing (second edition), Cambridge University Press.
- Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, Numerical Mathematics, Texts in Applied Mathematics 37, Springer, 1991.

Programari

Programari recomanat:

- C
- MATLAB

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TEm) Teoria (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	tarda