

Optimització

Codi: 42250

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313136 Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria / Modelling for Science and Engineering	OB	0	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Lluís Alseda Soler

Correu electrònic: Lluís.Alseda@uab.cat

Equip docent

Albert Ruíz Cirera

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

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

Objectius

El curs està dedicat a estudiar i practicar diversos algorismes d'optimització heurística i combinatòria, fent especialment èmfasi en les conferències. Les conferències es basen en presentacions de diapositives i en material de lectura. El material teòric es complementarà amb algunes tasques (a la primera assignatura).

[Traduït de la versió anglesa per Google translator]

Competències

- "Aplicar el pensamiento lógico/matemático: el proceso analítico a partir de principios generales para llegar a casos particulares; y el sintético, para a partir de diversos ejemplos extraer una regla general."
- Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes del seu camp d'estudi.
- Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar en un determinat àmbit d'especialització.
- Aplicar les tècniques de resolució dels models matemàtics i els seus problemes reals d'implementació.
- Comunicar en llengua anglesa els resultats dels treballs de l'àmbit d'estudi.

- Concebre i dissenyar solucions eficients, aplicant tècniques computacionals, que permetin resoldre models matemàtics de sistemes complexos.
- Extreure d'un problema complex la dificultat principal, separada d'altres qüestions d'índole menor.
- Formular, analitzar i validar models matemàtics de problemes pràctics de diferents camps.
- Usar mètodes numèrics apropiats per solucionar problemes específics.

Resultats d'aprenentatge

1. "Aplicar el pensament lògic/matemàtic: el procés analític a partir de principis generals per arribar a casos particulars; i el sintètic, para a partir de diversos exemples extreure una regla general."
2. Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes del seu camp d'estudi.
3. Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar en un determinat àmbit d'especialització.
4. Aplicar tècniques d'optimització per estudiar models associats a problemes pràctics.
5. Comunicar en llengua anglesa els resultats dels treballs de l'àmbit d'estudi.
6. Extreure d'un problema complex la dificultat principal, separada d'altres qüestions d'índole menor.
7. Identificar problemes que requereixin aplicar tècniques d'optimització per construir models associats a problemes pràctics.
8. Implementar els algorismes que consten al programa
9. Implementar les solucions proposades de forma fiable i eficient.
10. Usar programaris específics per a la resolució de problemes d'optimització.

Continguts

Algorismes combinatoris per a gràfics i enrutaments: algorismes Dijkstra i A *. Optimització de gràfics.
 Optimització determinista per a problemes no lineals (restringida i no limi
 Algorismes genètics
 Simulació d'anàlisi
 Algorismes d'optimització de colònies de formigues
 Optimització de eixam de partícules
 Xarxes neuronals en optimització
 Programació
 Aprenentatge automàtic a través de xarxes neuronals

[Traduït de la versió anglesa per Google translator]

Metodologia

La metodologia es basa en classes magistrals que consisteixen en la presentació de la teoria, exemples i alguns
 Els estudiants hauran d'aplicar de forma independent els algorismes esti

[Traduït de la versió anglesa per Google translator]

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Assistir a classe i activitats relacionades	38	1,52	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Treas (implementación de los algoritmos actividad individual)	42	1,68	1, 2, 3, 4, 6, 7

Avaluació

Hi ha set tasques realistes pràctiques que consisteixen en un informe i un programa en funcionament. Tres d'elles són obligatòries i les altres quatre són opcionals. Les tasques opcionals s'han de fer de manera individual i poden incrementar el nombre de punts assolits.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Implementació d'algorismes en casos realistes en projectes d'equip	50%	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Implementació d'algorismes en casos realistes en projectes individuals	50%	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Bibliografia

Combinatorial Algorithms

Judea Pearl, A* Algorithms and such: Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving, Addison-Wesley, 1984.

Deterministic optimization for nonlinear problems

Numerical Mathematics, Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, Texts in Applied Mathematics 37, Springer, 1991.

Convex Optimization (Notes of Lieven Vandenberghe)

Karush-Kuhn-Tucker conditions (Notes of Geoff Gordon & Ryan Tibshirani)

Penalty and Barrier Methods for constrained optimization

Genetic Algorithms

Sean Luke, Essentials of Metaheuristics, 2009.

<http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/>

Melanie Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge Massachusetts, 1999.

David Beasley, David R. Bully and Ralph R. Martinz, An Overview of Genetic Algorithms (Part 1: Fundamentals and Part 2: Research Topics)

Simulated Annealing algorithm

S. Kirkpatrick, C. D. Gelatt Jr. and M. P. Vecchi, Optimization by Simulated Annealing, Science, May 1983, Vol. 220, no. 4598, pp. 671-680.

François Bergeret and Philippe Besse, Simulated Annealing, weighted simulated annealing and genetic algorithm at work.

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.

Ant colony algorithms

Marco Dorigo and Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 - 278.

Scheduling

Ronald L. Graham, Combinatorial Scheduling Theory

R. Gary Parker, Deterministic Scheduling Theory, Chapman Hall.

Peter Brucker, Scheduling Algorithms, Fourth Edition, Springer

R.L. Graham, E.L. Lawler, J.K. Lenstra, A.H.G. Rinnooy Khan, Optimization and approximation in deterministic sequencing and scheduling: a survey

Peter Brucker, Scheduling Algorithms, Springer-Verlag, 2007, Berlin Heidelberg New York (ISBN 978-3-540-69515-8).

Neural Networks for Combinatorial Optimization

Jean-Yves Potvin, Kate A. Smith, Artificial Neural Networks for Combinatorial Optimization

Kate Smith, Neural Networks for Combinatorial Optimization: A Review of More Than a Decade of Research 1999.

Kate Smith, Marimuthu Palaniswami and Mohan Krishnamoorthy. Neural Techniques for Combinatorial Optimization with Applications

The originals of some of these references as presentation slides and other bibliography can be found in the web page of the subject:

<http://mat.uab.cat/~alseda/MasterOpt/>