

Guia docent

270614 - AGT - Teoria de Jocs Algorísmica

Última modificació: 04/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN INNOVACIÓ I RECERCA EN INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARIA JOSE SERNA IGLESIAS
Altres: Segon quadrimestre:
MARIA JOSE SERNA IGLESIAS - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics dels mètodes d'anàlisi d'algorismes (en particular, la complexitat asimptòtica).
Coneixements bàsics en algorismes. Programació Lineal. Flux màxim. Cerca locals. Algorismes per a problemes en grafs i xarxes.
Coneixements bàsics sobre raonament algebraic.
Coneixements bàsics sobre complexitat computacional, classes i reduccions.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEE3.1. Capacidad para identificar barreras computacionales y analizar la complejidad de problemas computacionales en diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología; así como para representar problemas de alta complejidad en estructuras matemáticas que puedan ser tratadas eficientemente con esquemas algorítmicos.
CEE3.2. Capacidad para utilizar un espectro amplio y variado de recursos algorítmicos para resolver problemas de alta dificultad algorítmica.
CEE3.3. Capacidad para entender las necesidades computacionales de problemas de disciplinas distintas de la informática y efectuar contribuciones significativas en equipos multidisciplinares que usen la computación.

Genèriques:

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.
CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.
CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

Transversals:

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Bàsiques:

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

Hi haurà dos tipus de classes: sessions teòriques i sessions pràctiques. Dues hores per setmana es dediquen a la teoria i una per als exercicis.

Les classes teòriques tenen la forma de classe magistral en què el professor proposa nous conceptes o tècniques. Es complementen amb exemples que il·lustren els conceptes introduïts. Les sessions consistiran en una presentació dels principals temes de cadascú dels continguts i es basaran principalment en treballs de recerca originals seleccionats.

S'espera un alt nivell de participació dels estudiants en cada sessió. Les línies actuals d'investigació en cada tema es discutiran al final de la seva presentació.

Les classes pràctiques s'utilitzen per dur a resoldre els exercicis en elles els estudiants participen activament. En general, els professors estableixen els exercicis amb anticipació. S'espera que els estudiants resolguin els exercicis i els presentin amb l'objectiu de poder discutir les diverses solucions/alternatives a classe.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer les principals tècniques i problemes en el domini de la teoria de jocs algorísmica i identificar les propietats principals.
3. Examinar les condicions sota les quals apareixen la cooperació i l'antagonisme. Realitzar una anàlisi i extreure les propietats fonamentals dels problemes de diferents dominis per tal d'avaluar la idoneïtat d'un anàlisi teòrica de jocs i les seves limitacions

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	54,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció a la teoria de jocs algorísmica

Descripció:

Decisions centralitzades i descentralitzades. Jocs i Internet. Tipus de jocs, conceptes de solució, estratègies i equilibris. Eleccions socials.

Jocs estratègics i aspectes computacionals dels equilibris de Nash

Descripció:

Jocs estratègics, estratègies pures i mixtes. El concepte de sol·lució del joc. Equilibri pur de Nash, la complexitat de la seva computació. Equilibris de Nash purs versus òptims locals: potential games. Estratègies mixtes i equilibris de Nash. La complexitat de la computació de equilibris de Nash.

El preu de l'anarquia i el de l'estabilitat.

Descripció:

Definicions. Coste social. Millors i pitjors equilibris de Nash. Jocs de Xarxa: assignació de recursos basat en la utilitat. Encaminament egoista i jocs de congestió. Jocs de formació de xarxa. Altres exemples.

Teoria de jocs cooperatius

Descripció:

Jocs cooperatius i simples. Tipus de coalicions. Índexs de poder. Exemples: jocs de votació, jocs combinatorics, jocs d'influència en les xarxes socials.

Jocs ponderats de votació

Descripció:

Definició i exemples. Poder i pes. Dimensió i codimensió

ACTIVITATS

Desenvolupament del temari

Descripció:

Desenvolupament del temari i resolució d'exercicis

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CEE3.3. Capacidad para entender las necesidades computacionales de problemas de disciplinas distintas de la informática y efectuar contribuciones significativas en equipos multidisciplinarios que usen la computación.

CEE3.1. Capacidad para identificar barreras computacionales y analizar la complejidad de problemas computacionales en diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología; así como para representar problemas de alta complejidad en estructuras matemáticas que puedan ser tratadas eficientemente con esquemas algorítmicos.

CEE3.2. Capacidad para utilizar un espectro amplio y variado de recursos algorítmicos para resolver problemas de alta dificultad algorítmica.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 96h

Aprenentatge autònom: 51h

Activitats dirigides: 3h

Grup gran/Teoria: 28h

Grup mitjà/Pràctiques: 14h

Examen final

Descripció:

Preguntes de teoria y resolució de problemes

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CEE3.3. Capacidad para entender las necesidades computacionales de problemas de disciplinas distintas de la informática y efectuar contribuciones significativas en equipos multidisciplinarios que usen la computación.

CEE3.1. Capacidad para identificar barreras computacionales y analizar la complejidad de problemas computacionales en diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología; así como para representar problemas de alta complejidad en estructuras matemáticas que puedan ser tratadas eficientemente con esquemas algorítmicos.

CEE3.2. Capacidad para utilizar un espectro amplio y variado de recursos algorítmicos para resolver problemas de alta dificultad algorítmica.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 20h

Aprenentatge autònom: 18h

Activitats dirigides: 2h

Control 1

Descripció:

Control de problemes

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CEE3.3. Capacidad para entender las necesidades computacionales de problemas de disciplinas distintas de la informática y efectuar contribuciones significativas en equipos multidisciplinarios que usen la computación.

CEE3.1. Capacidad para identificar barreras computacionales y analizar la complejidad de problemas computacionales en diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología; así como para representar problemas de alta complejidad en estructuras matemáticas que puedan ser tratadas eficientemente con esquemas algorítmicos.

CEE3.2. Capacidad para utilizar un espectro amplio y variado de recursos algorítmicos para resolver problemas de alta dificultad algorítmica.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 15h

Activitats dirigides: 1h

Presentació d'un article de recerca

Descripció:

Activitat voluntària. Presentació d'un article de revista científica de l'àrea descrivint recerca en algun dels temes tractats en el curs o en altres temes relacionats que siguin d'interès per a l'alumne.

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CEE3.3. Capacidad para entender las necesidades computacionales de problemas de disciplinas distintas de la informática y efectuar contribuciones significativas en equipos multidisciplinarios que usen la computación.

CEE3.1. Capacidad para identificar barreras computacionales y analizar la complejidad de problemas computacionales en diversos ámbitos de la ciencia y la tecnología; así como para representar problemas de alta complejidad en estructuras matemáticas que puedan ser tratadas eficientemente con esquemas algorítmicos.

CEE3.2. Capacidad para utilizar un espectro amplio y variado de recursos algorítmicos para resolver problemas de alta dificultad algorítmica.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 18h

Aprenentatge autònom: 15h

Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Components de l'avaluació:

C = participació a classe, presentació de problemes (0-10).

A = presentació d'un article de recerca (0-10).

P1 = primer parcial (cobrint la primera part del contingut d'AGT) (0-10) .

P2 = segon parcial (cobrint la segona part del contingut d'AGT) (0-10) .

FT = examen final (cobrint tot el contingut d'AGT) (0-10).

E = nota global d'examen

En la data assignada a l'examen final, es tindrà l'opció de realitzar el segon parcial o l'examen final. Al primer cas $E = (P1 + P2) / 2$ i al segon $E = FT$.

La nota final de l'assignatura es calcula amb la formula:

$Nota = 20\% C + 20\% A + 60\% E$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Nisan, Noam; Papadimitriou, Christos H. Algorithmic game theory. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2007. ISBN 9780521872829.
- Osborne, M.J. An introduction to game theory. Int. ed. Oxford University Press, 2009. ISBN 9780195322484.
- Chalkiadakis, G.; Elkind, E.; Wooldridge, M.J. Computational aspects of cooperative game theory. Morgan & Claypool, 2012. ISBN 9781608456529.
- Taylor, A.D.; Pacelli, A.M. Mathematics and politics: strategy, voting, power and proof. 2nd ed. Springer, 2008. ISBN 9780387776439.

Complementària:

- Brandt, F.; Conitzer, V.; Endriss, U.; Lang, J.; Procaccia, A.D. Handbook of computational social choice. Cambridge University Press, 2016. ISBN 9781107060432.
- Rothe, Jörg. Economics and computation : an introduction to algorithmic game theory, computational social choice, and fair division. Heidelberg: Springer, [2016]. ISBN 9783662479032.