

Guia docent

270614 - AGT - Teoria de Jocs Algorísmica

Última modificació: 20/07/2020

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: 2020 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARIA JOSE SERNA IGLESIAS

Altres: Primer quadrimestre:
M. DEL CARME ALVAREZ FAURA - 10
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 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.
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.
CB9. Que els estudiants posseïxin 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 dos més 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
Grup gran/Teoria	24,0	16.00
Grup mitjà/Pràctiques	12,0	8.00
Activitats dirigides	6,0	4.00
Grup petit/Laboratori	12,0	8.00
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, estratègies i equilibris.

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.

Elecció social computacional

Descripció:

El problema de l'agregació de preferències. Regles de vot. Manipulació, control i suborn en la votació.

ACTIVITATS

Desenvolupament del temari

Descripció:

Desenvolupament del temari i resolució d'exercicis

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

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.

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.

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.

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.

CB6. Que els estudiants sàpiguen 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.

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

Dedicació: 104h

Grup gran/Teoria: 28h

Grup mitjà/Pràctiques: 16h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 56h



Examen final

Descripció:

Preguntes de teoria y resolució de problemes

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

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.

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.

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.

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.

CB6. Que els estudiants sàpiguen 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.

CB9. Que els estudiants posseïxin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autòdrida 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.

Dedicació: 17h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 15h



Control 1

Descripció:

Control de problemes

Objectius específics:

1, 3

Competències relacionades:

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.

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.

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.

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.

CB6. Que els estudiants sàpiguen 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.

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.

Dedicació: 11h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

Control 2

Descripció:

Control de problemes

Dedicació: 11h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 10h



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:

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.

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.

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.

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.

CB6. Que els estudiants sàpiguen 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.

CB9. Que els estudiants posseïxin 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.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota = $20\%(C1+C2)/2 + 40\% FW + 40\% FT$

C1, C2 = Controls de problemes. Cadascú qualificat entre 0 i 10.

FW = Presentació d'article (de 0 a 10) en el qual es requereix que cada participant presenti un article de recerca (prèviament assignat pel professor).

La presentació consta de:

3-5 minuts estat de l'art sobre el tema de l'article, i la motivació.

Visió general (1-3 minuts) de les idees principals del document.

10 minuts de presentació incloent la majoria dels detalls importants.

2-5 minuts de conclusions i revisió dels problemes oberts i línies de recerca que s'esmenten en l'article.

FT = Prova final (de 0 a 10) que inclou tot el contingut d'AGT.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Nisan, N. [et al.] (eds.). Algorithmic game theory. Cambridge University Press, 2007. ISBN 978-0521872829.
- 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 [en línia]. 2nd ed. Springer, 2008. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-77645-3>. 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.