

Guia docent

270633 - SNM - Modelatge Estocàstic de Xarxes

Última modificació: 29/07/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona

Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN INNOVACIÓ I RECERCA EN INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: LLORENÇ CERDÀ ALABERN

Altres: Primer quadrimestre:
LLORENÇ CERDÀ ALABERN - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Probabilitat, variables aleatòries i distribució (contínues i discretes), àlgebra: sistemes d'equacions, determinats, autovalors i autovectors, diagonalització.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEE2.1. Capacidad para entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con los sistemas distribuidos, así como poder diseñar y evaluar algoritmos y sistemas que traten la problemática de la distribución y ofrezcan servicios distribuidos.

CEE2.2. Capacidad de entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con las redes de computadores, así como poder diseñar y evaluar algoritmos, protocolos y sistemas que traten la problemática de la redes de comunicación entre computadores.

CEE2.3. Capacidad de entender los modelos, problemas y herramientas matemáticas que permiten analizar, diseñar y evaluar redes de computadores y sistemas distribuidos.

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.

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.

METODOLOGIES DOCENTS

Hi haurà 4 hores per setmana, dedicada a les classes teòriques per explicar la teoria i resoldre problemes. Les activitats dels estudiants consistirà en lectura d'articles i resolució de problemes pràctics que es proposaran al llarg del curs. Els problemes es recolliran i corregiran durant el curs. Hi haurà problemes orientats a la recerca que es resoldran fent ús d'eines numèriques com ara MATLAB.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 2.Ser capaç de modelar un procés que evoluciona en el temps amb una cadena de Markov en temps discret i continu
- 3.Ser capaç de calcular el règim estacionari i el transitori d'una cadena de Markov
- 4.Ser capaç de modelar processos que involucren la formació de cues
- 5.Ser capaç de resoldre les cues bàsiques: M/M/1, M/G/1, M/G/1/K

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

Descripció:

Concepte de espai de probabilitat, seqüència de variables aleatòries i processos estocàstics.

Cadenes de Markov a temps discret (DTMC)

Descripció:

Definició d'una DTMC, transitori, classificació dels Estats, estat estacionari, cadenes absorbents

Cadenes de Markov en temps continu (CTMC)

Descripció:

Definició d'una CTMC, transitòri, estat estacionari, procés semi-Markov i cadena interna, cadenes finites absorbents

Teoria de cues

Descripció:

Notació de Kendal, teorema de little, teorema PASTA, la cua M/M/1, la cua M/G/1, la cua a temps invertit, cues reversibles, xarxes de cues, solucions geomètriques matricials

ACTIVITATS

Repas de probabilitat

Dedicació: 20h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Cadenes de Markov a temps discret

Objectius específics:

2, 3, 4

Competències relacionades:

CEE2.2. Capacidad de entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con las redes de computadores, así como poder diseñar y evaluar algoritmos, protocolos y sistemas que traten la problemática de la redes de comunicación entre computadores.

CEE2.3. Capacidad de entender los modelos, problemas y herramientas matemáticas que permiten analizar, diseñar y evaluar redes de computadores y sistemas distribuidos.

CEE2.1. Capacidad para entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con los sistemas distribuidos, así como poder diseñar y evaluar algoritmos y sistemas que traten la problemática de la distribución y ofrezcan servicios distribuidos.

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.

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: 60h

Aprenentatge autònom: 36h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Primer control

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h

Cadenes de Markov a temps continu

Objectius específics:

2, 3, 4

Competències relacionades:

CEE2.2. Capacidad de entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con las redes de computadores, así como poder diseñar y evaluar algoritmos, protocolos y sistemas que traten la problemática de la redes de comunicación entre computadores.

CEE2.3. Capacidad de entender los modelos, problemas y herramientas matemáticas que permiten analizar, diseñar y evaluar redes de computadores y sistemas distribuidos.

CEE2.1. Capacidad para entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con los sistemas distribuidos, así como poder diseñar y evaluar algoritmos y sistemas que traten la problemática de la distribución y ofrezcan servicios distribuidos.

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.

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: 32h

Aprenentatge autònom: 21h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Segon Control

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h

Teoria de cues

Objectius específics:

2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

CEE2.2. Capacidad de entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con las redes de computadores, así como poder diseñar y evaluar algoritmos, protocolos y sistemas que traten la problemática de la redes de comunicación entre computadores.

CEE2.3. Capacidad de entender los modelos, problemas y herramientas matemáticas que permiten analizar, diseñar y evaluar redes de computadores y sistemas distribuidos.

CEE2.1. Capacidad para entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con los sistemas distribuidos, así como poder diseñar y evaluar algoritmos y sistemas que traten la problemática de la distribución y ofrezcan servicios distribuidos.

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.

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: 26h

Aprenentatge autònom: 15h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Examen final

Objectius específics:

2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

CEE2.2. Capacidad de entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con las redes de computadores, así como poder diseñar y evaluar algoritmos, protocolos y sistemas que traten la problemática de la redes de comunicación entre computadores.

CEE2.3. Capacidad de entender los modelos, problemas y herramientas matemáticas que permiten analizar, diseñar y evaluar redes de computadores y sistemas distribuidos.

CEE2.1. Capacidad para entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con los sistemas distribuidos, así como poder diseñar y evaluar algoritmos y sistemas que traten la problemática de la distribución y ofrezcan servicios distribuidos.

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.

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: 17h

Aprenentatge autònom: 15h

Activitats dirigides: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota de teoria es calcularà a partir dels problemes lliurats per l'estudiant, avaluació del controls i la nota de l'examen final. La fórmula per al càlcul de la nota del curs és:

$$NF = 0.1 * NP + 0.15 * \max\{EF, C1\} + 0.15 * \max\{EF, C2\} + 0.60 * EF$$

on:

NF = nota final

EF = examen final

NP = problemes lliurats per els estudiants

C1,C2 = notes dels controls

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Nelson, R. Probability, stochastic processes, and queueing theory: the mathematics of computer performance modelling. Springer, 1995. ISBN 0387944524.
- Kemeny, J.G.; Snell, J.L. Finite markov chains. Springer-Verlag, 1976. ISBN 0387901922.
- Trivedi, K.S. Probability and statistics with reliability, queueing, and computer science applications. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0471333417.

Complementària:

- Feller, W. An introduction to probability theory and its applications: volume I. 3rd ed. John Wiley and Sons, 1968. ISBN 0471257117.