

Guia docent

270633 - SNM - Modelatge Estocàstic de Xarxes

Última modificació: 20/07/2020

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: 2020 **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'APRENTATGE 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
Grup petit/Laboratori	12,0	8.00
Activitats dirigides	6,0	4.00
Grup mitjà/Pràctiques	12,0	8.00
Grup gran/Teoria	24,0	16.00
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, transitori, 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

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

Cadenes de Markov a temps discret

Objectius específics:

2, 3, 4

Competències relacionades:

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.

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.

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

CEE2.1. 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.

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

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Aprenentatge autònom: 36h

Primer control

Dedicació: 12h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



Cadenes de Markov a temps continu

Objectius específics:

2, 3, 4

Competències relacionades:

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.

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.

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

CEE2.1. 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.

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

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 21h

Segon Control

Dedicació: 12h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Teoria de cues

Objectius específics:

2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

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.

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.

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

CEE2.1. 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.

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

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 15h



Examen final

Objectius específics:

2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

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.

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.

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

CEE2.1. 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.

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

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

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:

$$NF = 0.1 * NP + 0.30 * \max\{EF, C\} + 0.60 * EF$$

on:

NF = nota final

EF = examen final

NP = problemes lliurats per els estudiants

C = mitjana de les notes dels controls: $C = 0.5 * C1 + 0.5 * C2$

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.