



DATOS IDENTIFICATIVOS

Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios

Materia	Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios			
Código	V05M038V01101			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacóns.			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacóns			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Profesorado	Fernández Bernárdez, José Ramón Mojón Ojea, Artemio			
Correo-e	jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia estudarase metodoloxía básica no campo da xeración de números aleatorios; ferramenta útil para calquera traballo de investigación que requira realizar simulacións.			

Competencias de titulación

Código	
A1	plantear simulaciones numéricas con variables aleatorias de diferente distribución y modelar diferentes procesos estocásticos
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinarios relacionados con el campo de estudio
B4	Que los estudiantes sepan comunicar sus ideas, sus conclusiones ---y los conocimientos y razones últimas que las sustentan--- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, y que se formen específicamente para la enseñanza de los conceptos, los principios y las tecnologías que les son propios en los distintos niveles educativos
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B7	manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulación en un lenguaje de programación de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos
B14	juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común
B15	desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Saber generar correctamente números aleatorios siguiendo diferentes distribuciones	saber saber facer	A1 B1 B4 B7 B8 B11
Saber plantear simulaciones numéricas para problemas de difícil resolución analítica	saber facer	A1 B1 B5 B8 B11 B13 B18
Saber realizar una lectura crítica de documentos técnicos realizando una evaluación razonada y respetuosa con los autores.	saber facer Saber estar / ser	B5 B10 B13 B14 B15

Contidos

Tema	
0. Conceptos xerais de variables aleatorias	Función de distribución e función de densidade de probabilidade. Distribucións notables: Bernouilli, binomial, Poisson, Xeométrica, normal, exponencial, uniforme, Rayleigh. Conceptos de esperanza e varianza. Inferencia estatística e contraste de hipótese.
1. Xeración de variables Aleatorias uniformes	Xeración con computador de variables aleatorias U(0,1) Xeración de variables aleatorias continuas U(a,b) Xeración de variables aleatorias uniformes discretas Exemplo de resolución dun problema por simulación
2. Validación de xeradores de variables aleatorias uniformes	Tests de uniformidade unidimensionais Contrastes de uniformidade bidimensionais Contrastes de uniformidade n-dimensionais Tests de independencia Outros contrastes
3. Métodos para simulación de variables aleatorias normais.	Introdución. Métodos asintóticos. Métodos exactos. Simulación de normais multivariantes
4. Métodos xerais de simulación. Exemplos	Método de inversión. Inversión por truncamento dunha variable continua. Método de convolución. Método de aceptación-rexeito. Métodos específicos para distribucións discretas notables. Métodos específicos para distribucións continuas notables.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	25	50
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	5	35	40
Metodoloxías integradas	5	10	15
Foros de discusión	10	10	20

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O curso estrutúrase en catro sesións máis unha sesión introductoria (tema 0). O obxectivo deste tema 0 é o repasar algúns conceptos básicos sobre estatística e probabilidade que se supón que o alumno adquiriu durante o grao. No caso de que o alumno non teña eses coñecementos previos, a lectura deste tema debería ser obrigatoria. Cada sesión terá unha duración de tres semanas, exceptuando a sesión 4, que durará catro semanas. Cada sesión divídese nunha parte teórica, unha parte práctica e unha parte de discusión no foro. Para a parte teórica facilítanse unhas notas (en formato PDF) onde se describe a teoría mínima para realizar os exercicios e posteriormente propónse unha pequena práctica informática na que se deben desenvolver os coñecementos adquiridos. Os alumnos dispoñen dunha semana (dúas semanas na sesión 4) para realizar a lectura de cada tema e realizar o informe preliminar (véxase sección seguinte).

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	En cada unha das catro sesións os alumnos deben entregar unha memoria contestando unha serie de preguntas sobre o tema. Este informe será considerado preliminar. Para a realización das prácticas é necesario dispor dunha ferramenta tipo Octave, Matlab ou similar, aínda que tamén podería utilizarse un compilador de C ou similar e a axuda de calquera paquete estatístico que conteña as representacións máis básicas (histogramas, plots,...) e un módulo de estatística descritiva. O obxectivo deste curso é coñecer unha serie de algoritmos independentemente da ferramenta utilizada.
Metodoloxías integradas	En cada sesión os profesores elixirán varios dos traballos (por exemplo, un por cada tres alumnos matriculados). A cada alumno asignaráselle un deles e terá que revisalo, emitindo os seus xuízos razoados no foro, onde poderá discutir co autor e os outros revisores do mesmo informe (pode verse como algo parecido ao proceso de publicación nunha revista científica, salvo que aquí tanto o autor como os revisores son coñecidos e poden interactuar simultaneamente). Este proceso de revisión desenvolverase de mércores a venres da segunda semana. Se se considera necesario, por mor da discusión previa no foro, cada un poderá retocar o seu traballo orixinal (non só os elixidos para avaliación pública) e entregar de novo a versión definitiva antes da data sinalada para cada sesión. Esta versión definitiva será a que corrixan os profesores.
Foros de discusión	Na terceira semana, os profesores abrirán un foro de discusión, ben sobre algún tema que queda pendente na entrega de informes, ben abrindo novas liñas de debate. A participación dos estudantes neste foro será obrigatoria e avaliable.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Dado o carácter non presencial do curso, realizarase a través do correo electrónico e dos foros. Tamén se ofrecerá a posibilidade de contacto vía Skype; neste caso adaptaranse, no posible, os horarios ás horas locais dos alumnos.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Dado o carácter non presencial do curso, realizarase a través do correo electrónico e dos foros. Tamén se ofrecerá a posibilidade de contacto vía Skype; neste caso adaptaranse, no posible, os horarios ás horas locais dos alumnos.
Foros de discusión	Dado o carácter non presencial do curso, realizarase a través do correo electrónico e dos foros. Tamén se ofrecerá a posibilidade de contacto vía Skype; neste caso adaptaranse, no posible, os horarios ás horas locais dos alumnos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	En cada tema os alumnos entregarán un informe preliminar coas solucións aos exercicios propostos. Poderán entregar un informe definitivo despois do proceso de revisión. Este informe definitivo será avaliado.	50
Metodoloxías integradas	Cada grupo de alumnos revisará o informe preliminar elaborado por un compañeiro. Ao longo das distintas sesións, todos os alumnos son revisados polo menos unha vez	30
Foros de discusión	En cada tema, expóranse unha serie de cuestións relacionadas co mesmo, ás que deben contestar os alumnos	20

Outros comentarios sobre a Avaliación

Ao dividir o curso en catro sesións, avaliarase por separado cada unha delas. A media deste catro notas suporá o 90% da cualificación final. O 10% restante utilízase para avaliar a progresión do alumno cando lle toca ser revisado. A idea é que cando lle toque aos demais revisar o seu traballo, debe de ser el o encargado de pechar o foro da revisión contestando a todas as cuestións que expoñan os revisores, ben incorporándoas ao seu informe, ben rebaténdoo no foro.

En caso de non superar a materia mediante os actos de avaliación definidos na guía docente para a primeira oportunidade, o coordinador da materia comunicará ao alumno no quince días seguintes á finalización das actividades académicas do cuadrimestre correspondente que actos de avaliación ten que realizar para superar a materia na segunda oportunidade.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía:

- ELEMENTS OF SIMULATION. B.J.T. Morgan. Chapman and Hall (1984).
- SIMULATION MODELING AND ANALYSIS. A.M. Law y W.D. Kelton. McGraw-Hill (1982).
- RANDOM SIGNAL ANALYSIS IN ENGINEERING SYSTEMS. J.J. Komo. Academic Press. (1987).
- NON-UNIFORM RANDOM VARIATE GENERATION. L. Devroyè. Springer-Verlag (1986).

- L'Ecuyer P.: "Efficient and portable combined random number generators" Communications of the Association for Computing Machinery, Vol 31, Nf6, pp. 742-749, 774. (1988).
- MULTIVARIATE STATISTICAL SIMULATION. M.E. Johnson. J Wiley & Sons.(1987)
- SIMULATION. S.M. Ross.Academic Press. 2ed. (1997)
- INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN Y A LA TEORÍA DE COLAS. R. Cao. Netbiblo (2002)
- ESTADÍSTICA, MODELOS Y MÉTODOS. TOMO 1: FUNDAMENTOS. D. Peña. AUT, 1986 (1 ed.) y 1991 (2 ed.) (De interés para la sesión 0)

Ligazóns de interese:

As seguintes direccións de internet proporcionan información interesante, así como outras moitas ligazóns relacionadas:

Conceptos básicos de estatística:

Engineering Statistics Handbook
StatLib

Xeración de variables uniformes:

<http://www.iro.umontreal.ca/~lecuyer>
<http://random.mat.sbg.ac.at>
http://www.robertnz.net/rng_links.htm

Xeración de variables non uniformes:

<http://cg.scs.carleton.ca/~luc/>
<http://statistik.wu-wien.ac.at/unuran/>

Métodos xerais de análise numérico:

Numerical Recipes Books (versión electrónica del libro: Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing, 2nd Ed.. William H. Press, Brian P. Flannery, Saul A. Teukolsky y William T. Vetterling. Cambridge University Press).

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102
 Recoñecemento Estatístico de Padróns e Redes Neuronais/V05M038V01103
