

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

Departamento Responsable	MATEMÁTICA APLICADA A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Teléfono: 91-3367288 Fax: 91-3367289 e-mail: mahm@mat.upm.es	Código 0930
Departamentos participantes		
Programa	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Código 093051

Coordinador/es	D. Miguel Angel Hernández Medina
Características generales del Programa	

Requisitos académicos previos para los alumnos	Titulados Superiores con Diploma de cinco años con relación suficiente con las materias del Programa
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

PRIMER PERÍODO: CURSOS

Código	Tipo	CURSO O SEMINARIO. PROFESOR/ES RESPONSABLES	Carácter	Créditos	Plazas ofrecidas
501	F	Redes neuronales artificiales: Fundamentos y aplicaciones Pedro José Zufiria Zatarain	OP	4	25
502	F	PROLOG Lorenzo Javier Martín García, Francisco Ballesteros Olmo	OP	4	S.L.
503	F	Wavelets: Teoría y Aplicaciones Carmen Sánchez Ávila	OP	4	S.L.
507	F	Sistemas Dinámicos: Análisis y Simulación Francisco Ballesteros Olmo, Lorenzo Javier Martín García	OP	4	S.L.
508	F	Sistemas no lineales y adaptativos para tratamiento de información, identificación y control Pedro José Zufiria Zatarain	OP	3	25
510	F	Codificación y Criptografía Francisco Ballesteros Olmo, Lorenzo Javier Martín García	OP	4	S.L.
516	F	Lógica borrosa: teoría y aplicaciones J. Gutiérrez Ríos, L. Magdalena Layos, E. Trillas	OP	3	S.L.
520	F	Métodos numéricos en glaciología F. José Navarro Valero, M. Isabel Corcuera Labrado, José M. Corrales Sendino, M. Luisa Cuadrado Ebrero,	OP	3	S.L.

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

Departamento Responsable	MATEMÁTICA APLICADA A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Teléfono: 91-3367288 Fax: 91-3367289 e-mail: mahm@mat.upm.es	Código 0930
Departamentos Participantes		
Programa	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Código 093051

Coordinador/es	D. Miguel Angel Hernández Medina
Características generales del Programa	

Requisitos académicos previos para los alumnos	Titulados Superiores con Diploma de cinco años con relación suficiente con las materias del Programa
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código	Tipo	CURSO O SEMINARIO. PROFESOR/ES RESPONSABLES	Carácter	Créditos	Plazas ofrecidas
522	F	Tecnologías lingüísticas y aplicaciones en la web José Miguel Goñi Menoyo, José Carlos González Cristóbal, Ana María García Serrano, Francisco Bueno Carrillo.	OP	3	S.L.
517	F	Simulación numérica de procesos termo-mecánicos glaciares M.Isabel Corcuera Labrado, José Manuel Corrales Sendino, M.Luisa Cuadrado Ebrero, F. José Navarro Valero.	OP	3	S.L.
523	F	Teoría de grafos y aplicaciones Luis Magdalena Layos, Ricardo Rianza Rodríguez.	OP	3	S.L.
524	F	Series Temporales Alfredo Méndez Alonso	OP	3	SL
525	F	Simetrías de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones en Ingeniería y Ciencia e implementación en sistemas de cálculo simbólico. Rafael Hernández Heredero	OP	3	SL
	F	Ecuaciones Integrales Ignacio Álvarez Rocha	OP	4	SL

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

Departamento Responsable	MATEMÁTICA APLICADA A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Teléfono: 91-3367288 Fax: 91-3367289 e-mail: mahm@mat.upm.es	Código 0930
Departamentos Participantes		
Programa	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Código 093051

SEGUNDO PERÍODO: TRABAJOS TUTELADOS

NOMBRE DEL TRABAJO	ÁREA DE CONOCIMIENTO Profesor/es y Universidad o Institución	Créditos	Nº Máximo alumnos
Arquitecturas multi-agentes y aplicaciones	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. F. de Arriaga	6	4
Aplicaciones de la Transformada Wavelet en procesado de señal	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Carmen Sánchez Ávila	12	2
Análisis y diseño de sistemas no lineales y adaptativos para tratamiento de información	MATEMÁTICA APLICADA / CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Pedro José Zufiria Zatarain	3	3
Análisis y diseño de sistemas inteligentes basados en aprendizaje	MATEMÁTICA APLICADA / CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Pedro José Zufiria Zatarain	6	3
Técnicas avanzadas y robustas de procesado de señales mediante wavelets	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Francisco Ballesteros Olmo Lorenzo Javier Martín García	12	2
Verificación formal de algoritmos recursivos	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Lorenzo Javier Martín García Francisco Ballesteros Olmo	12	2

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

Departamento Responsable	MATEMÁTICA APLICADA A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Teléfono: 91-3367288 Fax: 91-3367289 e-mail: lmartin@mat.upm.es	Código 0930
Departamentos participantes		
Programa	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Código 093051

SEGUNDO PERÍODO: TRABAJOS TUTELADOS

NOMBRE DEL TRABAJO	ÁREA DE CONOCIMIENTO Profesor/es y Universidad o Institución	Créditos	Nº Máximo alumnos
Análisis de las condiciones de contorno propias de problemas dinámico-térmicos	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL María Isabel Corcuera Labrado José Manuel Corrales Sendino María Luisa Cuadrado Ebrero Francisco José Navarro Valero	3	3
Resolución de problemas de contorno no lineales mediante el método de elementos finitos	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL María Isabel Corcuera Labrado José Manuel Corrales Sendino María Luisa Cuadrado Ebrero Francisco José Navarro Valero	6	3
Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicos no lineales	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. María Isabel Corcuera Labrado José Manuel Corrales Sendino María Luisa Cuadrado Ebrero Francisco José Navarro Valero	3	3
Diseño y aplicación de sistemas borrosos	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Luis Magdalena Layos	6	4
Identificación y diagnóstico de fallos en sistemas dinámicos	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Pedro José Zufiria Zatarain	3	3

Departamento Responsable	MATEMÁTICA APLICADA A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Teléfono: 91-3367288 Fax: 91-3367289 e-mail: mahm@mat.upm.es	Código 0930
Departamentos participantes		
Programa	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Código 093051

SEGUNDO PERÍODO: TRABAJOS TUTELADOS

NOMBRE DEL TRABAJO	ÁREA DE CONOCIMIENTO Profesor/es y Universidad o Institución	Créditos	Nº Máximo alumnos
Protocolos de cifrado y firma digital basados en curvas elípticas e hiperelípticas	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Carmen Sánchez Ávila	12	2
Evaluación de Técnicas para la Recuperación de Información	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL José Miguel Goñi Menoyo	12	2
Recuperación de Información en la Web Semántica	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL José Miguel Goñi Menoyo	12	2
Sistemas algebraico-diferenciales	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Ricardo Rianza Rodríguez	12	3
Curvas elípticas y aplicaciones criptográficas	MATEMÁTICA APLICADA. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Francisco Ballesteros Olmo Lorenzo Javier Martín García	12	2
Distribución eficiente de los puntos de toma de datos de campo en geociencias aplicando técnicas de decisión multicriterio.	MATEMÁTICA APLICADA / CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL M.Isabel Corcuera Labrado, José M. Corrales Sendino, M.Luisa Cuadrado Ebrero, F. José Navarro Valero	9	3

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

1. Breve descripción de los objetivos académicos del programa

Los objetivos planteados son los siguientes; el estudio y la investigación en Inteligencia Artificial con especial concreción en temas relacionados con la Matemática Aplicada y Tecnologías de la Información como son los sistemas basados en el conocimiento, las redes neuronales, los algoritmos genéticos y el control borroso. El estudio y desarrollo de métodos apropiados de Matemática Aplicada y Computacional como apoyo de la Ingeniería de Telecomunicación y temas afines.

2. Listado de Departamentos y Universidades participantes

Departamento	Universidad
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información	Universidad Politécnica de Madrid

(Si participan otras Universidades, debe existir un convenio con la UPM que contemple esta actividad)

3. Participación de Instituciones no Universitarias *

4. Requisitos académicos previos para los alumnos (obligatorios) **

Titulados Superiores con Diploma de cinco años con relación suficiente con las materias del Programa

5. Otras observaciones relevantes sobre el programa en su conjunto.

(*) Indique si en la impartición del programa participan otras instituciones no universitarias así como su denominación y los cursos en los que participan. En este caso, debe existir un convenio con la UPM que contemple esta actividad.

(**) Indicar las titulaciones que deben poseer los alumnos para que puedan ser admitidos en el programa.

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO
(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

1) Nombre del programa

Matemática computacional e Inteligencia Artificial

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos y aplicaciones. (F-OP)
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Pedro J. Zufiria	Prof. Titular de Universidad	40

- 5) Breve resumen del contenido del curso
1. Introducción: concepto de red neuronal y perspectiva histórica. Caracterización y propiedades. Fundamentos matemáticos.
 - Dinámica de sistemas: sistemas continuos y discretos; sistemas estocásticos.
 - Teoría de optimización: adaptación y aprendizaje. Inferencia estadística y Teoría de regresión.
 2. Clasificación de redes neuronales. Paradigmas más conocidos:
 - Adaline, perceptrón.
 - Perceptrón multicapa: algoritmo de Retropropagación. Propiedades y aplicabilidad del PMC.
 - Redes de Hopfield. Memorias autoasociativas.
 - Memorias asociativas bidireccionales.
 - Mapas topológicos auto-organizativos.
 - Redes hebbianas: Oja, Sanger y Rubner.
 3. Redes neuronales celulares
 4. Redes neuronales y aproximación de funciones: regresión no lineal.
 5. Aprendizaje en redes dinámicas.
 6. Aplicaciones de las redes neuronales
 - Tratamiento de imágenes.
 - Identificación y control adaptativo de sistemas.
 - Aprendizaje por refuerzo y robótica móvil.
 - Hibridación de técnicas de Cell-Mapping con arquitecturas neuronales.
 7. Lugar de impartición
Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
 8. Nº de créditos: Teóricos**3**..... Prácticos (en su caso)**1**.....
 9. Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Noviembre - Febrero (primer semestre), 3 horas/semana
 10. Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)
Trabajos
 11. Otras observaciones

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

- 1) Nombre del programa
Matemática computacional e Inteligencia Artificial
- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Prolog. (F-OP)
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Lorenzo Javier Martín García	Prof. Titular de Universidad	20
Francisco Ballesteros Olmo	Prof. Titular de Universidad	20

- 5) Breve resumen del contenido del curso
Se pretende familiarizar al alumno con la programación lógica desde un punto de vista teórico- práctico. Se hace especial hincapié en la utilización de la recursividad para el diseño de programas.
- 6) Lugar de impartición
Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 7) Nº de créditos: Teóricos**2**..... Prácticos (en su caso)**2**.....
- 8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Diciembre-Mayo (curso competo), 2 horas/semana
- 9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)
Trabajos
- 10) Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

- 1) Nombre del programa
Matemática computacional e Inteligencia Artificial
- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Wavelets: Teoría y aplicaciones. (F-OP)
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Carmen Sánchez Ávila	Prof. Titular de Universidad	40

- 5) Breve resumen del contenido del curso
 1. Transformada de Fourier localizada.
 2. Transformada ondicular continua.
 3. Transformada ondicular discreta.
 4. Análisis multirresolución y bancos de filtros.
 5. Propiedades de las funciones de escala y diseño de sistemas ondiculares.
 6. Transformada ondicular diádica.
 7. Paquetes de ondículas.
 8. Algunas aplicaciones en procesado de señal.
- 6) Lugar de impartición
Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 7) Nº de créditos: Teóricos**3**..... Prácticos (en su caso)**1**.....
- 8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Segundo cuatrimestre, 2 horas/semana
- 9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos...)
Trabajos
- 10) Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

- 1) Nombre del programa
Matemática computacional e Inteligencia Artificial
- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Sistemas Dinámicos: Análisis y Simulación. (F-OP)
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Francisco Ballesteros Olmo	Prof. Titular de Universidad	20
Lorenzo Javier Martín García	Prof. Titular de Universidad	20

- 5) Breve resumen del contenido del curso
Se estudian los sistemas Dinámicos y sus propiedades prestando especial atención a la estabilidad.
- 6) Lugar de impartición
Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 7) Nº de créditos: Teóricos**2**..... Prácticos (en su caso)**2**.....
- 8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Diciembre - Mayo (anual), 2 horas/semana
- 9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)
Trabajos
- 10) Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

- 1) Nombre del programa
Matemática computacional e Inteligencia Artificial
- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Sistemas no lineales y adaptativos para tratamiento de información, identificación y control. (F-OP)
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Pedro J. Zufiria	Prof. Titular de Universidad	30

- 5) Breve resumen del contenido del curso
 1. Introducción a los sistemas no lineales:
 - Dinámica de sistemas. Teoría cualitativa.
 - Control de sistemas no lineales
 2. Teoría de optimización: adaptación y aprendizaje.
 3. Inferencia estadística y teoría de regresión.
 4. El paradigma de aprendizaje de los modelos neuronales.
 5. Introducción al control adaptativo.
 6. Control inteligente basado en arquitecturas neuronales.
 7. Aplicaciones de los sistemas adaptativos.
- 6) Lugar de impartición
Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 7) Nº de créditos: Teóricos**2**..... Prácticos (en su caso)**1**.....
- 8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Noviembre - Febrero (primer semestre), 3 horas/semana
- 9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)
Trabajos
- 10) Otras observaciones

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

- 1) Nombre del programa
Matemática computacional e Inteligencia Artificial
- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Codificación y Criptografía. (F-OP)
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Francisco Ballesteros Olmo	Prof. Titular de Universidad	20
Lorenzo Javier Martín García	Prof. Titular de Universidad	20

- 5) Breve resumen del contenido del curso
Se tratan los aspectos teóricos de la Codificación y la Criptografía tras haber presentado los fundamentos Algebraicos de ambas técnicas. Se completa este estudio con la realización concreta de algunos sistemas.
- 6) Lugar de impartición
Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
- 7) Nº de créditos: Teóricos**2**..... Prácticos (en su caso)**2**.....
- 8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Diciembre - Mayo (anual), 2 horas/semana
- 9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos...)
Trabajos
- 10) Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

- 1) Nombre del programa
Matemática Computacional e Inteligencia Artificial
- 2) Departamento responsable y Departamentos participantes
Departamento responsable: **Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información (ETSIT)**
Departamentos que participan: **Inteligencia Artificial (FI) y Tecnología fotónica (sección departamental FI).**
- 3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Nombre: Lógica borrosa: Teoría y aplicaciones.
Tipo: **Fundamental**
Carácter: **Optativo**
- 4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Julio Gutiérrez-Ríos	Catedrático	10 horas
Luis Magdalena	Prof. Titular	10 horas
Enric Trillas	Catedrático	10 horas

- 5) Breve resumen del contenido del curso:
El curso cubre los conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos borrosos, la lógica borrosa y las técnicas de razonamiento aproximado.
Se realiza un recorrido por los principales aspectos teóricos, analizando igualmente la tecnología asociada y sus aplicaciones.
- 6) Lugar de impartición:
ETSI Telecomunicación
- 7) Nº de créditos:
Teóricos 3
- 8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Anual.
- 9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)
- 10) Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

1) Nombre del programa

Matemática Computacional e Inteligencia Artificial

2) Departamento responsable y Departamentos participantes

Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información.

3) Nombre, código, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso

**Métodos numéricos en glaciología
(código 520; fundamental, optativo).**

4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Francisco José Navarro Valero	PTU	9
María Isabel Corcuera Labrado	PTU	7
María Luisa Cuadrado Ebrero	PTU	7
José Manuel Corrales Sendino	PTU	7

5) Breve resumen del contenido del curso

OBJETIVOS:

1. Presentar las principales técnicas numéricas de aplicación en la resolución de problemas de la glaciología.
2. Fundamentar estas técnicas numéricas.
3. Aplicarlas a la resolución de problemas concretos de termo-mecánica glaciaria.

PROGRAMA RESUMIDO:

1. Procesos físicos involucrados en la termo-mecánica glaciaria: aspectos dinámicos, térmicos, hidráulicos, de balance de masas y de evolución de la superficie libre.
2. Ecuaciones básicas de los modelos de termo-mecánica glaciaria (formulaciones fuerte y débil).
3. Análisis de las técnicas numéricas utilizadas en la resolución de las ecuaciones de la termo-mecánica glaciaria: métodos de elementos finitos y de diferencias finitas, problemas de frontera móvil, métodos directos e iterativos de resolución de sistemas lineales y no lineales, etc.
4. Aplicaciones: termodinámica glaciaria en estado estacionario (cálculo de los campos de velocidades, deformaciones, tensiones y temperaturas); termodinámica glaciaria dependiente del tiempo; predicción de la respuesta de los glaciares a los cambios climáticos.

6) Lugar de impartición

ETSI de Telecomunicación.

7) Nº de créditos: **3 (total)**: Teóricos2..... Prácticos (en su caso)1.....

8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto

Segundo cuatrimestre; 1,5 horas por semana

9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)

Ejercicios prácticos y trabajo.

10) Otras observaciones

Resulta conveniente una familiarización con las técnicas básicas del análisis numérico y con la mecánica de medios continuos.

BIBLIOGRAFÍA:

Brenner, S.C. y Scott, L.R. (1994). *The Mathematical Theory of Finite Element Methods*. Springer-Verlag, New York.

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

- Brezzi, F. y Fortin, M. (1991). *Mixed and Hybrid Finite Element Methods*. Springer-Verlag, Berlín.
- Chorin, A.J. y Marsden, J.E. (1993). *A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics*, 3rd ed. Springer-Verlag, New York.
- Crank, J. (1984). *Free and Moving Boundary Problems*. Clarendon Press, Oxford.
- Fowler, A.C. (1997). *Mathematical Models in the Applied Sciences*. Cambridge University Press.
- Furbish, D.J. (1997). *Fluid Physics in Geology*. Oxford University Press.
- Frey, P.J., George, P.L. (2000). *Mesh Generation. Application to Finite Elements*. Hermes, Oxford.
- Griebel, M., Dornseifer, T. y Neuhoefter, T. (1998). *Numerical Simulation in Fluid Dynamics*. SIAM.
- Hooke, R. LeB. (1998). *Principles of Glacier Mechanics*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Hutter, K. (1983). *Theoretical Glaciology*. Reidel, Dordrecht.
- Lions, P.-L. (1996). *Mathematical Topics in Fluid Mechanics*. Clarendon Press, Oxford.
- Morton, K.W. y Mayers, D.F. (1994). *Numerical Solution of Partial Differential Equations: An Introduction*. Cambridge University Press. New York.
- Paterson, W.S.B. (1994). *The Physics of Glaciers*, 3rd ed. Pergamon.
- Quarteroni, A. y Valli, A. (1994). *Numerical Approximation of Partial Differential Equations*. Springer-Verlag, Berlín.
- Smith, G.D. (1985). *Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods*, 3rd ed. Clarendon Press, Oxford.
- Stoer, J. y Bulirsch, R. (1993). *Introduction to Numerical Analysis*, 2nd ed. Springer-Verlag. New York.
- Thomas, J.W. (1995). *Numerical Partial Differential Equations: Finite Difference Methods*. Springer-Verlag. Berlín.
- Thomas, J.W. (1999). *Numerical Partial Differential Equations: Conservation Laws and Elliptic Equations*. Springer-Verlag. New York.
- Trefethen, L.N. y Baun, L. (1997). *Numerical Linear Algebra*. SIAM. Philadelphia.
- Turek, S. (1999). *Efficient Solvers for Incompressible Flow problems*. Springer-Verlag, Berlín.
- Van der Veen, C.J. (1999). *Fundamentals of Glacier Dynamics*. Balkema, Rotterdam.
- Zienkiewicz, O.C. y Taylor, R.L. (1993-1994). *El Método de los Elementos Finitos*, 2 vol. CIMNE, Barcelona.

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

1) Nombre del programa

Matemática Computacional e Inteligencia Artificial.

2) Departamento responsable y Departamentos participantes

RESPONSABLE:

- **Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información (ETSI de Telecomunicación).**

PARTICIPANTES:

- **Ingeniería de Sistemas Telemáticos (ETSI de Telecomunicación).**
- **Inteligencia Artificial (Facultad de Informática).**

3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso

"Tecnologías lingüísticas y aplicaciones en la web". Tipo: Fundamental. Carácter: Optativo.

4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
José Miguel Goñi Menoyo	PTU	7,5
José Carlos González Cristóbal	PTU	7,5
Ana María García Serrano	PTU	7,5
Francisco Bueno Carrillo	PTU	7,5

5) Breve resumen del contenido del curso

1 - Tecnologías lingüísticas básicas: niveles fonológico, morfológico, sintáctico, semántico y pragmático. Ontologías y representación del conocimiento.

2 - **Recuperación de Información: indexación y recuperación. Precisión y exactitud. Modelos booleano y de espacio de vectores. Empleo de tecnología lingüística.**

4 - **Extracción de información. Modelos avanzados. Ejemplos**

5 - **La web semántica: Lenguajes de representación (XML, XMLS, RDF, RDFS, DAML+OIL).**

6 - **Agentes de información para la web semántica. Agentes Interfaz. Ejemplos.**

7 - **Herramientas para desarrollo: Protege2000, Ciao Prolog.**

6) Lugar de impartición

ETSI de Telecomunicación y Facultad de Informática.**(La distribución de las clases que se darán en cada sitio se anunciará más adelante).**7) Nº de créditos: Teóricos: **3** Prácticos (en su caso): **0**

8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto

Primer semestre**Enero de 2005: 24, 25, 26 y 31.****Horario: 16 a 19 horas.****Febrero de 2005: 1, 2, 7, y 8.****Aulas: Por determinar.**

9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)

Realización y presentación pública de un trabajo sobre alguno de los temas del curso, en sesiones que tendrán lugar en el mes de junio (fechas por confirmar).

10) Otras observaciones

N/A

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

11) Nombre del programa

Matemática Computacional e Inteligencia Artificial

12) Departamento responsable y Departamentos participantes

Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información.

13) Nombre, código, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso

**Simulación numérica de procesos termo-mecánicos glaciares
(fundamental, optativo).**

14) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Francisco José Navarro Valero	PTU	9
María Isabel Corcuera Labrado	PTU	7
María Luisa Cuadrado Ebrero	PTU	7
José Manuel Corrales Sendino	PTU	7

15) Breve resumen del contenido del curso

OBJETIVOS:

- 6) Analizar los procesos físicos involucrados en la termodinámica glaciar.
- 7) Presentar las ecuaciones básicas de los modelos de termo-mecánica glaciar.
- 8) Resolver numéricamente los citados modelos.
- 9) Estudiar sus aplicaciones a la predicción de la respuesta de los glaciares a los cambios climáticos.

PROGRAMA RESUMIDO:

- 0) Procesos físicos involucrados en la termodinámica glaciar: aspectos dinámicos, térmicos, hidráulicos, de balance de masas y de evolución de la superficie libre.
- 1) Ecuaciones básicas de los modelos de termo-mecánica glaciar (formulación fuerte): conservación del momento lineal y angular, conservación de masa, conservación de la energía.
- 2) Relación constitutiva: ley potencial de flujo de Glen. Implicaciones de la no linealidad. Otras relaciones constitutivas.
- 3) Formulación débil del problema.
- 4) Resolución numérica del problema débil. Consideraciones de convergencia y estabilidad.
- 5) Aplicaciones: predicción de la respuesta de los glaciares a los cambios climáticos.

16) Lugar de impartición

ETSI de Telecomunicación.

17) Nº de créditos: **3 (total)**: Teóricos2..... Prácticos (en su caso)1.....

18) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto

Segundo semestre 1,5 horas por semana

19) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos...)

Ejercicios prácticos y trabajo.

20) Otras observaciones

BIBLIOGRAFÍA:

- Balmorth, N.J. y Provenzale, A., eds. (2001). *Geomorphological Fluid Mechanics*. Springer-Verlag, Berlín.
- Batchelor, G.K., Moffatt, H.K. y Worster, M.G., eds. (2000). *Perspectives in Fluid Dynamics*. Cambridge University Press.
- Chorin, A.J. y Marsden, J.E. (1993). *A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics*, 3rd ed. Springer-Verlag, New York.
- Fowler, A.C. (1997). *Mathematical Models in the Applied Sciences*. Cambridge University Press.

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

- Furbish, D.J. (1997). *Fluid Physics in Geology*. Oxford University Press.
- Frey, P.J., George, P.L. (2000). *Mesh Generation. Application to Finite Elements*. Hermes, Oxford.
- Griebel, M., Dornseifer, T. y Neuhoeffer, T. (1998). *Numerical Simulation in Fluid Dynamics*. SIAM.
- Hooke, R. LeB. (1998). *Principles of Glacier Mechanics*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Hutter, K. (1983). *Theoretical Glaciology*. Reidel, Dordrecht.
- Lions, P.-L. (1996). *Mathematical Topics in Fluid Mechanics*. Clarendon Press, Oxford.
- Paterson, W.S.B. (1994). *The Physics of Glaciers*, 3rd ed. Pergamon.
- Quarteroni, A. y Valli, A. (1994). *Numerical Approximation of Partial Differential Equations*. Springer-Verlag, Berlín.
- Straughan, B., Greve, R., Ehrentraut, H., Wang, Y. (eds.). *Continuum Mechanics and Applications in Geophysics and the Environment*. Springer-Verlag, Berlín.
- Turek, S. (1999). *Efficient Solvers for Incompressible Flow problems*. Springer-Verlag, Berlín.
- Van der Veen, C.J. (1999). *Fundamentals of Glacier Dynamics*. Balkema, Rotterdam.

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

1) Nombre del programa

Matemática Computacional e Inteligencia Artificial

2) Departamento responsable y Departamentos participantes

Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información

3) Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso

Nombre: **"Teoría de grafos y aplicaciones"**

Tipo: **Fundamental**

Carácter: **Optativo**

4) Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Luis Magdalena Layos	Profesor Titular de Universidad	15
Ricardo Rianza Rodríguez	Profesor Titular de Universidad	15

5) Breve resumen del contenido del curso

1 Fundamentos

1.1 Nociones básicas sobre grafos y digrafos. Isomorfismo. Conectividad. Grafos eulerianos y hamiltonianos.

1.2 Representaciones matriciales.

1.3 Grafos planos. Dualidad. Teorema de Kuratowski.

1.4 Grafos coloreados.

2 Aplicaciones

2.1 *Matching* y problemas de asignación.

2.2 Modelado de circuitos.

2.3 Planificación de proyectos.

2.4 Problemas de tráfico y optimización.

2.5 Árboles y búsquedas binarias.

6) Lugar de impartición: **ETSI Telecomunicación. Ciudad Universitaria s/n, 28040 - Madrid.**

7) Nº de créditos: Teóricos: **2**

Prácticos (en su caso): **1**

8) Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto:

Primer semestre

9) Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....):

Trabajos.

10) Otras observaciones

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

1. Nombre del programa
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
2. Departamento responsable
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y Matemática Aplicada a la Ingeniería Técnica de Telecomunicación
3. Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso
Series Temporales. Fundamental. Optativo
4. Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Alfredo Méndez Alonso	Pro. Titular Escuela Universitaria	30

Breve resumen del contenido del curso

- i. Introducción y conceptos básicos (estadísticos, procesos estocásticos, componentes, técnicas de regresión).
- ii. Procesos estacionarios. Modelos lineales (modelos de medias móviles, autorregresivos y modelos ARMA).
- iii. Análisis espectral (representación de funciones y procesos)
- iv. Modelos y predicción en modelos ARMA (métodos de estimación, predicciones, tolerancias)
- v. Procesos no estacionarios (estimación y eliminación de componentes, predicción).

5. Lugar de impartición
E.T.S.I. Telecomunicación

6. Nº de créditos: Teóricos **3** Prácticos:

7. Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto
Segundo semestre

8. Sistema para la evaluación de los alumnos
Trabajos durante el curso y, en su caso, examen final

9. Otras observaciones

BOX, G.E.P. y G.M. JENKINS (1976): Time Series Analysis: Forecasting and Control, (2ª ed.), Ed. Holden-Day.

BROCKWELL, P.J. y DAVIS, R.A. (1991): Time Series: Theory and Methods, (2ª ed.), Springer Verlag.

PEÑA, D. (1989): Estadística, Modelos y Métodos 2. Modelos Lineales y Series Temporales. Alianza Universidad.

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

1. Nombre del programa

Matemática Computacional e Inteligencia Artificial

2. Departamento responsable y Departamentos participantes **Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información.**

3. Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso

Simetrías de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones en Ingeniería y Ciencia e implementación en sistemas de cálculo simbólico. Fundamental. Optativo.

4. Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Rafael Hernández Heredero	PTU'i	3 créditos

5. Breve resumen del contenido del curso

Se dará una introducción a la teoría de simetrías de Lie de ecuaciones diferenciales. Se ilustrarán temas como:

- 1) la relación de los métodos de integración de ecs. difs. ordinarias con la teoría de Lie
- 2) las soluciones de similitud de EDOs y EDPs (una generalización del análisis dimensional)
- 3) aplicaciones al estudio de ecuaciones relevantes como ecuaciones de la elasticidad, del calor y de Maxwell
- 4) se discutirá la implementación de algoritmos para el cálculo del grupo de simetrías de una ED en algún sistema de cálculo simbólico (Maple/Matemática)

Los prerrequisitos matemáticos necesarios son los adquiridos en el primer ciclo de una Ingeniería o Licenciatura científica: cálculo infinitesimal, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Se presentarán conceptos matemáticos relevantes de la teoría, como la teoría geométrica de Grupos y Álgebras de Lie, o la teoría del espacio de jets pero, siendo la orientación del curso eminentemente práctica, no se desarrollarán en profundidad.

La referencia básica es: "Applications of Lie Groups to Differential Equations", P. Olver, Springer Graduate Texts in Mathematics.

6. Lugar de impartición:

E.T.S.I de Telecomunicación (UPM) ó E.U.I.T. de Telecomunicación

6. Nº de créditos: Teóricos: **2** Prácticos (en su caso): **1**

7. Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto.

Inicio: Principios de febrero. **Finalización:** finales de mayo.

Horario previsto: dos horas semanales.

8. Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)

Examen o trabajos dependiendo del número de alumnos.

9. Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS CURSOS EN EL PRIMER PERÍODO

(Añada una página por cada curso incluido en el programa)

2. Nombre del programa

Matemática Computacional e Inteligencia Artificial

2. Departamento responsable y Departamentos participantes

Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información.

3. Nombre, tipo (fundamental, afín o metodológico) y carácter (obligatorio/optativo) del curso

Ecuaciones integrales. Fundamental. Optativo.

4. Profesorado del Curso

Profesor	Categoría	Nº de horas previstas (por profesor si son varios)
Ignacio Álvarez Rocha	CEU	4 créditos

5. Breve resumen del contenido del curso

El objetivo es estudiar una clase amplia de ecuaciones integrales y diferenciales que incluye la ecuación lineal de segundo orden tanto con condiciones iniciales como con condiciones de contorno (problema de Sturm-Liouville). Ecuaciones en derivadas parciales como las de líneas de transmisión eléctrica, de propagación en guías de ondas o de transporte de calor admiten reducciones a ejemplos del problema de Sturm-Liouville.

Los operadores objeto de estudio son los que tienen la estructura más sencilla: admiten una representación matricial en forma diagonal. En consecuencia, se hará una introducción a la Teoría Espectral de operadores.

Se verán también procedimientos que utilizan los principios variacionales y que permiten desarrollar métodos implementacionales en un ordenador para obtener buenas aproximaciones de la solución.

La referencia básica es: "Integral equations", de D. Porter y D. Stirling, P. Olver, Cambridge Texts in Applied Mathematics, Cambridge University Press..

7. Lugar de impartición:

E.T.S.I de Telecomunicación (UPM) ó E.U.I.T. de Telecomunicación

6. Nº de créditos: Teóricos: 2

Prácticos (en su caso): 2

8. Fecha de inicio, fecha de finalización y horario previsto.

Inicio: Principios de febrero. **Finalización:** finales de mayo.

Horario previsto: tres horas semanales en dos sesiones de hora y media.

8. Sistema para la evaluación de los alumnos (examen, trabajos....)

Examen o trabajos dependiendo del número de alumnos.

9. Otras observaciones

DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA DE TRABAJOS DEL SEGUNDO PERÍODO

(Describe brevemente los objetivos y su desarrollo)

Arquitecturas multi-agentes y aplicaciones.

OBJETIVOS: Revisar los problemas principales que tienen que afrontar las arquitecturas multi-agentes y conocer las principales arquitecturas existentes con su análisis comparativo.

Analizar concretamente las peculiaridades de la comunicación, cooperación y aprendizaje de los agentes estableciendo nuevas posibilidades de realización.

Instrumentar en ordenador algunas de estas nuevas concreciones analizando empíricamente sus ventajas e inconvenientes.

Resolución de algún problema concreto con ayuda de estas técnicas.

DESARROLLO: Inicialmente se mantendrán una serie de reuniones orientadoras para dar a conocer tanto los conocimientos fundamentales de este campo como las referencias más importantes. Seguidamente se realiza una labor personal con reuniones de seguimiento cada semana o quince días para llevar a cabo una evaluación sumativa del trabajo.

Aplicaciones de la Transformada Wavelet en procesado de señal

Objetivos:

- 1) El objetivo fundamental de este trabajo es que el alumno lleve a la práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura: Waveletes: Teoría y aplicaciones, cursada en el primer año, siendo capaz de manejar esta nueva herramienta para la resolución de problemas relacionados con el procesado de señales 1-D o 2-D.
- 2) Los objetivos parciales son:
 - Que el alumno se ejercite en la realización de consultas o búsquedas bibliográficas a la hora de enfrentarse al nuevo problema.
 - Que realice un correcto planteamiento de resolución del mismo, previo estudio de las diferentes técnicas tiempo-frecuencia existentes.
 - Que el alumno adquiera una cierta autonomía en cuanto a la correcta aplicación de los nuevos conceptos y técnicas relacionadas con esta herramienta.
 - Que el alumno se familiarice con el software existente en este campo.

Desarrollo:

- vi. Planteamiento de los objetivos del trabajo.
- vii. Búsqueda bibliográfica.
- viii. Análisis de las diferentes vías de resolución, establecimiento del tipo de Transformada Wavelets a utilizar y diseño, en su caso, de la/s ondícula/s de trabajo.
- ix. Desarrollo, en su caso, de las herramientas computacionales necesarias para la resolución del problema.
- x. Aplicación de la Transformada Wavelets seleccionada al problema planteado y análisis de resultados.
- xi. Comparación, si procede, con otras técnicas ya validadas en procesado de señal.
- xii. Síntesis y exposición de las conclusiones.

Análisis y diseño de sistemas no lineales y adaptativos para tratamiento de información

- Se pretende que el alumno se familiarice con los aspectos fundamentales de la no linealidad y los procedimientos habituales de diseño de sistemas adaptativos.
- Se pretende que el alumno conozca los modelos neuronales como paradigma no lineal de computación y adaptación.
- Se pretende que el alumno diseñe sistemas de procesamiento de información basados en arquitecturas no lineales y adaptativas y las evalúe comparativamente con modelos lineales de procesamiento de información.

Análisis y diseño de sistemas inteligentes basados en aprendizaje

- 6) Se pretende que el alumno se familiarice con los aspectos fundamentales del aprendizaje en máquinas.
- 7) Se pretende que el alumno conozca los modelos neuronales como paradigma de aprendizaje estadístico.
- 8) Se pretende que el alumno diseñe sistemas de procesamiento de información y de control inteligente para plantas de elevada complejidad basados en esquemas que incorporen mecanismos de aprendizaje.

Técnicas avanzadas y robustas de procesado de señales mediante wavelets.

En el estudio de EDP, Fourier postuló que toda función podía expresarse como serie de polinomios trigonométricos, lo cual conlleva de modo implícito una compresión de datos; sin embargo, el Análisis de Fourier presentaba la limitación de ser insuficiente en el estudio conjunto tiempo-frecuencia. Esto llevó a la transformada de Fourier enventanada (STFT). Otra alternativa

ensayada por Morlet, entre otros, fue introducir un parámetro que regulara la anchura de dicha ventana, llevando a la Transformada Wavelet, que ofrece mejores resultados y posee un amplio espectro de aplicación: análisis, codificación, y compresión de señales, así como resolución de ecuaciones en derivadas parciales e integro diferenciales.

Por otra parte, una vez se ha realizado la compresión de datos, estos han de ser transmitidos vía un canal ruidoso o, incluso aún disponiendo de medios de transmisión muy fiables, se quiere preservar la privacidad de la información enviada, en cuyo caso el empleo de técnicas criptográficas seguras será necesario. Las técnicas de encriptación abarcan un variado y rico espectro de herramientas, entre otras, aritmética modular, curvas algebraicas, sistemas dinámicos caóticos y wavelets.

Consecuentemente, en el presente trabajo se plantea abordar y desarrollar los siguientes aspectos:

- Análisis y síntesis de la señal utilizando wavelets y wavelet packets, a fin de conseguir alta tasa de compresión de los datos.
- Comparación de técnicas de cifrado en cuanto a robustez e implementación.

Verificación formal de algoritmos recursivos

Son objetivos del trabajo la recopilación y desarrollo de mecanismos que permitan verificar formalmente la corrección de algoritmos recursivos. Teniendo en cuenta que estos algoritmos suelen ser aplicables más fácilmente a funciones recursivas finales pero que habitualmente es más sencillo expresar un algoritmo mediante una función recursiva no final, resulta aconsejable prestar especial atención a las técnicas que conviertan en finales las funciones que no lo son.

Análisis de las condiciones de contorno propias de problemas Dinámico-Térmicos.

Con este trabajo se pretende analizar y optimizar las aproximaciones de las condiciones de contorno para su automatización. Para ello, se tendrán en cuenta las siguientes etapas:

- Identificación de los elementos y nodos de contorno.
- Aproximación de las condiciones esenciales, naturales y mixtas en los elementos de contorno.
- Conexión entre las condiciones de contorno dinámicas y térmicas.

Resolución de problemas de contorno no lineales mediante el método de Elementos Finitos.

El objetivo de este trabajo se basa en la construcción automática de sistemas no lineales mediante el método de los Elementos Finitos. Con este fin, tras clasificar los distintos tipos de no linealidades presentes en los problemas que se resuelven se analizarán, comparativamente, los Elementos Finitos más adecuados para el tratamiento del comportamiento no lineal.

Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicos no lineales.

Con este trabajo se analizarán los distintos métodos numéricos existentes para la resolución de estos sistemas, eligiendo en cada caso el más adecuado. Se dedicará especial atención al estudio de la convergencia de estos métodos aplicados a la resolución de los sistemas de nuestro interés.

Estudios sobre predicción inteligente.

El objetivo de este trabajo es mejorar los resultados existentes sobre predicción con técnicas de Inteligencia Artificial. Como líneas posibles se proponen la utilización de los Modelos Box-Jenkins en colaboración con diversas arquitecturas de redes neuronales. Entre ellas las de ligadura funcional por sus ventajas relativas al entrenamiento de la red. Se prevé la utilización de estas técnicas en diversos problemas econométricos y financieros.

Diseño y aplicación de sistemas borrosos

El objetivo fundamental de este trabajo es que el alumno lleve a la práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura *Lógica borrosa: Teoría y aplicaciones*. Se pretende igualmente que profundice en aspectos específicos del proceso de diseño y extracción de conocimiento en sistemas borrosos. Finalmente se busca la aplicación de los conocimientos adquiridos a problemas reales.

Identificación y diagnóstico de fallos en sistemas dinámicos

- Se pretende que el alumno se familiarice con los aspectos fundamentales de la identificación de sistemas
- Se pretende que el alumno compare diferentes esquemas de inducción desde el punto de vista de su marco de aplicabilidad y el sesgo inductivo que asumen.
- Se pretende que el alumno diseñe esquemas de identificación y los evalúe en casos reales para resolver problemas de predicción y control.

Protocolos de cifrado y firma digital basados en curvas elípticas e hiperelípticas

El objetivo de este trabajo es el diseño e implementación de diferentes protocolos tanto de cifrado como de firma digital basados en curva elíptica y en curva hiperelíptica. Se considerarán en primera instancia las indicaciones propuestas en los estándares ECC actuales. Posteriormente, partiendo de un análisis previo de las propiedades criptográficas de las curvas elípticas, se procederá a la construcción de algoritmos de cifrado y firma digital basados en curva elíptica.

Una generalización de las curvas elípticas son las denominadas curvas hiperelípticas. Con este tipo de curvas es posible reducir aún más el tamaño de la clave a utilizar así como, según determinadas elecciones tanto de la curva hiperelíptica como del cuerpo finito subyacente, reducir el volumen computacional de los cálculos y, por tanto, su coste computacional y su tiempo de ejecución. Por lo que, previamente se realizará un estudio algebraico sobre las características fundamentales de las mismas para su adecuación en este tipo de criptosistemas, con el fin de establecer criterios y mecanismos óptimos de selección de la curva que se utilizará, tanto en los esquemas de cifrado como en los de firma digital.

La implementación de los citados protocolos se realizará en primer lugar en procesadores tipo PC y se analizará tanto el nivel de seguridad que ofrecen, como su eficiencia, rapidez e inter-operabilidad. Por último, tras estudiar la viabilidad de la incorporación de estos protocolos en tarjeta inteligente, se procederá a introducir los nuevos algoritmos de cifrado y firma digital a la tarjeta, con el fin de probar el rendimiento de los protocolos diseñados al pasar de un PC a un procesador susceptible de ser utilizado como chip de una tarjeta inteligente. Será preciso, por tanto, analizar adicionalmente la necesidad de introducir nuevas estructuras de seguridad en tarjeta inteligente y, por tanto, la incorporación de nuevas estructuras de datos.

Evaluación de Técnicas para la Recuperación de Información.

El objetivo fundamental es obtener una comparación de diferentes técnicas para la recuperación de información multilingüe y monolingüe. Para ello se deberán ensayar diferentes técnicas y comparar los diferentes resultados obtenidos. En una primera fase se revisará el estado del arte y se acotará y especificará el trabajo a realizar (las técnicas a ensayar, las herramientas existentes a utilizar, las necesidades de implementación, etc.). En la segunda fase se realizarán los experimentos, para, en una tercera fase extraer las conclusiones relevantes de la comparación.

Recuperación de Información en la Web Semántica.

El objetivo fundamental es evaluar las posibles mejoras que el empleo de metadatos y ontologías puede aportar a un proceso de recuperación de información. Para ello se propone el desarrollo de un prototipo en un dominio restringido.

En una primera fase se revisará el estado del arte y se acotará y especificará el trabajo a realizar (el dominio a modelar, las herramientas existentes a utilizar, etc.). En la segunda fase se realizará la implementación de la ontología y de los metadatos de un sitio web, para, en una tercera fase, utilizar este conocimiento en un sistema de recuperación de información y evaluar las posibles mejoras introducidas en el proceso por el empleo de conocimiento semántico.

Sistemas algebraico-diferenciales.

Con este trabajo se pretende que el alumno se familiarice con algunas aplicaciones de las ecuaciones algebraico-diferenciales en el ámbito del modelado y el estudio cualitativo de sistemas no lineales. Las aplicaciones versarán sobre:

- a) aprendizaje en redes neuronales dinámicas;
- b) dinámica de circuitos eléctricos y electrónicos no lineales;
- c) optimización.

Curvas elípticas y aplicaciones criptográficas

Este trabajo tutelado tiene como objetivo estudiar las propiedades algebraicas de las curvas elípticas sobre cuerpos finitos $F(q)$, así como los algoritmos efectivos para realizar operaciones en el grupo aditivo. Como aplicación se utilizan tales curvas en el proceso de cifrado de clave pública, así como su codificación en algún lenguaje de programación.

Distribución eficiente de los puntos de toma de datos de campo en geociencias aplicando técnicas de decisión multicriterio.

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

Las técnicas de decisión multicriterio permiten obtener soluciones de compromiso eficientes en problemas de decisión con múltiples objetivos, usualmente en conflicto. Se aplicarán estas técnicas a la ubicación de los puntos de toma de datos de campo en diversos problemas de geociencias, entre ellos, el posicionamiento de estacas de velocidad y acumulación-ablación sobre glaciares.