

Plan 510 MÁSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Asignatura 53191 MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS AL DESARROLLO DE SISTEMAS Y SERVICIOS DE INTERNET

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OPTATIVA

Créditos ECTS

3 ECTS

Competencias que contribuye a desarrollar

2.1

Generales

Código

Descripción

CG4

Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

CG8

Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

2.2

Específicas

Código

Descripción

CET2

Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

CET9

Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Código

Descripción

CET2.1

Conocer los fundamentos de la Teoría de Grafos que permiten comprender la organización de grandes redes y servicios de Internet.

CET9.1

Conocer los fundamentos de la Teoría Espectral de Grafos en que se basan los más relevantes servicios de Internet.

CET2.2

Ser capaz de utilizar estos recursos matemáticos para comprender y mejorar algunos servicios de Internet.

CET9.2

Ser capaz de aplicar técnicas de particionado espectral para la clasificación y comprensión de información de grandes redes en Internet.

Contenidos

TEMA 1: Conectividad en grafos

- 1.1 Estructuras jerárquicas. Árboles dirigidos
- 1.2 Digrafos acíclicos
- 1.3 Conexión fuerte en digrafos
- 1.4 Digrafo condensación

TEMA 2: Teoría de Perron-Frobenius

- 2.1 Estructura espectral de matrices no negativas
- 2.2 Matrices positivas, primitivas e irreducibles
- 2.3 Matrices reducibles
- 2.4 Análogos diigráficos

TEMA 3: La importancia de una página web

- 3.1 Fórmulas para valorar la importancia de una página web
- 3.2 Aplicación de los temas 1 y 2 al diseño de algoritmos de ordenación de búsquedas
- 3.3 Modificaciones en una web local jerárquica
- 3.4 Clasificación de redes jerárquicas por su importancia
- 3.5 Optimización de la estructura de vínculos

TEMA 4: Topologías más complejas

- 4.1 Árboles bidireccionales
- 4.2 Árboles cíclicos
- 4.3 Modificaciones esenciales
- 4.4 Estructuras más generales
- 4.5 Reglas para la mejora de visibilidad

TEMA 5: Fundamentos Matemáticos

- 5.1 Formas cuadráticas
- 5.2 Normas matriciales. Ortogonalidad.
- 5.3 Matrices asociadas a grafos.
- 5.4 Particionado de conjuntos. Algoritmo k-means

TEMA 6: Teoría de Particionado Espectral

- 6.1 Grafos de similaridad
- 6.2 Matrices laplacianas
- 6.3 Algoritmos de Particionado Espectral
- 6.4 Análisis y justificación de los algoritmos

TEMA 7: Consideraciones prácticas

- 7.1 Computación de autovectores. Método de Arnoldi
- 7.2 Acondicionamiento de matrices
- 7.3 Elección del número de núcleos, matriz laplaciana y función de similaridad

TEMA 8: Exploración en la web

- 8.1 Web crawlers
- 8.2 La araña WIRE
- 8.3 Aplicación a un problema real

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Actividad

Metodología

Clases teórico-prácticas

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos
- Resolución de problemas

Laboratorio

- Clase magistral participativa
- Resolución de casos prácticos con apoyo informático
- Realización de un proyecto en grupo (2/3 alumnos) guiado por el profesor, siguiendo un enfoque colaborativo.

Seminarios

- Sesiones de debate entre alumnos y profesor sobre su aprendizaje, las técnicas estudiadas y su aplicación práctica a casos reales.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

PESO EN LA NOTA FINAL

OBSERVACIONES

Proyecto Bloque 1

30%

Entrega en la semana 4

Examen Temas 1 a 7

40%

En la segunda sesi3n de la semana 7

Proyecto Bloque 2

30%

Entrega en la semana 8

Seminarios

adicional

En las semanas indicadas en el Plan de Trabajo

Examen final

Periodo de ex3menes

CRITERIOS DE CALIFICACI3N

- Evaluaci3n continua:

Se puede aprobar esta asignatura mediante la realizaci3n del examen y de los dos proyectos indicados en la tabla anterior. Se requiere obtener al menos el 40% en cada una de las tres pruebas y que la suma de las tres no sea inferior al 50% de la nota total.

La participaci3n activa y creativa en los Seminarios ser3 evaluada positivamente y la correspondiente calificaci3n se aadir3 a la nota total obtenida mediante las otras tres pruebas.

- Convocatoria ordinaria:

Cada alumno se examinar3, al menos, de las pruebas consideradas en la evaluaci3n continua en las que no haya obtenido el 40% de la calificaci3n. Tambi3n podr3 examinarse, a su elecci3n, de las pruebas en las que haya obtenido al menos el 40% de la calificaci3n. Cuando haya dos calificaciones de una misma prueba se considerar3 la superior de las dos.

- Convocatoria extraordinaria:

Mismos criterios aplicados ahora a la evaluaci3n continua y/o a la convocatoria ordinaria.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

El profesor de la asignatura proporcionar3 los recursos necesarios. Para las tutor3as V3ase www.uva.es
Centros Campus de Valladolid Escuela T3cnica Superior de Ingenier3a Inform3tica Tutor3as Se recomienda la siguiente bibliograf3a b3sica

A. Arratia and C. Mariju3n, Ranking pages and the topology of the web. <http://arxiv.org/abs/1105.1595v2>

S. Brin, R. Motwami, L. Page and T. Winograd, The PageRank citation ranking: Bringing order to the web. Technical Report, Comp. Sci. Dept., Stanford University, 1998.

M. Brinkmeier, PageRank revisited, ACM Transactions on Internet Technologies, 2006, 6 (3).

N. Langville and C. D. Meyer, Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings. Princeton University Press, 2006.

U. von Luxburg, A Tutorial on Spectral Clustering. Technical Report No. TR-149. Max-Planck-Intitut fur biologische Kybernetik. Department for Empirical Inference, 2006.

A. Ng, M. Jordan and Y. Weiss. On spectral clustering: analysis and an algorithm. En T. Dietterich, S. Becker and Z. Ghahramani (Eds.), Advances in Neural Information Processing Systems 14. MIT Press, 2002.

J. Shi and J. Malik. Normalized cuts and image segmentation. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2003, 22 (8), 888-905.

C. Castillo. Effective Web Crawling (Ph. D. in Computer Science), 2004.

Calendario y horario

Segundo cuatrimestre. Primer periodo (8 primeras semanas). Mi3rcoles de 8 a 10 en Lab 101. Jueves de 12 a 14h en Aula 102a.

9.

Anexo: Cronograma de actividades previstas

Semana

Sesión

Contenido

Actividad

Estudio individual

Estudio en grupo

1

1 2h.

Tema 1

Clase T/M

2h

2 2h.

Tema 1

Clase T/M

2h

2

1 2h.

Tema 1

Clase T/M

2h

2 2h.

Tema 1

Laboratorio

2h

5h

3

1 2h.

Tema 2

Clase T/M

2h

2 1h.

Tema 2

Clase T/M

1h

2 1h

Temas 1,2

Seminario

1h

4

1 2h

Tema 3

Clase T/M

2h

2 2h

Tema 4
Laboratorio
2h
5h
5
1 2h.
Tema 5
Clase T/M
2h

2 2h.
Tema 5
Clase T/M
2h

6
1 2h.
Tema 6
Clase T/M
2h

2 2h.
Tema 7
Laboratorio
2h
5h
7
1 1h.
Temas 5-7
Seminario
1h

1 1h.
Tema 7
Laboratorio
1h
5h

2 2h.
Temas 1-7
Examen
discrecional

8
1 2h.
Tema 8
Laboratorio
2h
5h

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

CARLOS MARIJUÁN LÓPEZ
DESPACHO: 2D041
TELÉFONO: 983 423731
E-MAIL: marijuan@mat.uva.es

Idioma en que se imparte

CASTELLANO
