

Análisis de Grafos y Búsqueda de Información

Código: 104363
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503758 Ingeniería de Datos	OB	2	1

Contacto

Nombre: Josep Lladós Canet
Correo electrónico: Josep.Lladós@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Jospe Lladós Canet
Pau Riba Fierrez
Jordi Herrera Joancomarti

Prerequisitos

Para una mejor seguimiento de la asignatura, es necesario haber superado la asignatura de segundo semestre de primer año "Grafos, topología y geometría discreta" donde se explica la teoría básica de grafos, optimización de recorridos, algoritmos sobre grafos y complejidad los algoritmos y problemas. Durante el semestre, la asignatura de Estructuras de Datos proporciona conocimientos complementarios sobre las estructuras de datos para el almacenamiento y gestión de grafos.

Objetivos y contextualización

Las estructuras de grafos son de gran utilidad en representación de datos a partir de sus relaciones. Son de gran utilidad en la representación y navegación de redes sociales, el modelaje de moléculas, la representación geográfica para software de navegación, biometría (reconocimiento de huellas dactilares), representación de conocimiento en Inteligencia Artificial, etc. Además, la teoría de grafos ofrece una metodología robusta i matematicamente fundamentada para caracterizar, recorrer o analizar este tipo de estructuras. En esta asignatura se cubren los siguientes objetivos: Adquirir conocimientos en minería de datos para grafos, grafos dinámicos, difusión y propagación de la información en redes, búsqueda en internet, análisis de redes sociales, comunidades y perfiles de usuarios públicos, sistemas de recomendación.

Competencias

- Analizar los datos de forma eficiente para el desarrollo de sistemas inteligentes con capacidad de aprendizaje autónomo y/o para la minería de datos.
- Comprender las técnicas de visualización de datos masivos y ser capaces de seleccionar la más adecuada para su análisis.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlo de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en inglés.

- Prevenir y solucionar problemas, adaptarse a situaciones imprevistas y tomar decisiones.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar técnicas de minería de datos específicas para grafos, seleccionando adecuadamente los algoritmos en función del objetivo del análisis, el volumen de los datos a procesar y las capacidades de procesamiento disponibles.
2. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlo de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en inglés.
3. Escoger los algoritmos que permiten recolectar datos en forma de grafo en función del impacto que producen sobre las características de los datos capturados.
4. Identificar las necesidades de usabilidad e interactividad de un método de visualización de datos y ser capaz de elaborar una nueva versión de la visualización que mejore dichos aspectos.
5. Prevenir y solucionar problemas, adaptarse a situaciones imprevistas y tomar decisiones.
6. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. Relacionar las técnicas estadísticas y de inteligencia artificial con las visualizaciones que mejor expresan la información subyacente.

Contenido

Tema

1. Introducción. Definiciones, conceptos, representaciones.

Tema

2. Métricas en grafos. Algoritmos de centralidad y prestigio (Degree centrality, Closeness centrality, betweenness centrality).

Tema

3. Búsqueda y recorridos. Graph traversal (Breadth First Search, Depth First Search), Shortest Path, A*, Minimum Spanning Tree, Random Walk.

Tema

4. Buscar en internet. Ranking y relevancia para modelos web. Algoritmo PageRank. Crawling.

Tema

5. Generación de grafos. Grafos aleatorios. Síntesis de grafos.

Tema

6. Algoritmos para detección de comunidades y nodos influyentes. Graph clustering. Subgrupos comunes. Reputación.

Tema

7. Propagación de etiquetas y difusión en grafos. Belief propagation. Message passing.

Tema

8. Reconocimiento basado en grafos. Matching, kernels y embeddings.

Tema

9. Grafos dinámicos.

Tema

10. Caso práctico: grafos y redes sociales.

Metodología

La

asignatura consta de 4 horas semanales presenciales (dos sesiones de 2 horas cada una). Las clases se realizarán en un aula con ordenadores (o se recomendará que el estudiante disponga de portátil en el aula). No se distingue entre horarios de teoría, problemas y prácticas de laboratorio en horarios y aula diferenciados, sino que se irán alternando según convenga a la misma aula. De manera general, se dedicará una semana a cada tema (en algunos temas serán dos semanas). Para cada tema se introducirán los conceptos teóricos, partiendo de materiales que se recomendará haber mirado previamente, alternando con actividades más aplicadas (resolución de problemas o seminarios). Se fomentará la participación activa en la resolución de problemas / ejercicios, trabajándolos en el aula, y fomentando la exposición y el debate analíticos de los resultados. Algunas sesiones, principalmente las últimas del curso, consistirán en seminarios de trabajo más práctico, donde se planteará un problema a resolver de carácter más general, que requiera el diseño e implementación de una solución a partir de la combinación de los conceptos teóricos. Para facilitar el seguimiento, el primer día de curso se distribuirá un calendario detallado de sesiones.

Sesiones

de teoría. Consiste

en clases magistrales con material multimedia disponible en el Campus Virtual de la UAB. El objetivo principal de estas clases es introducir las nociones básicas que deben permitir al alumno / a coger una visión real de la teoría de grafos y su aplicación en sistemas de búsqueda de información, en particular en internet. Para fomentar sesiones más interactivas, y validar que se adquieren los conocimientos, se distribuirán previamente materiales a través del campus virtual, recomendando que se hayan mirado previamente a la sesión. Durante la sesión de teoría, se introducirán actividades prácticas

(resolución de ejercicios o casos prácticos más extensos), y otras actividades de seguimiento (cuestionarios interactivos).

Sesiones

de problemas. Durante

el curso se alternarán las sesiones de clases magistrales con la resolución de ejercicios en frente del ordenador, con herramientas de apoyo como por ejemplo el entorno NetworkX. Serán ejercicios que permitirán monitorizar la comprensión de los contenidos teóricos. Se proporcionará una colección de ejercicios como base de trabajo. Aunque no es una división estricta, de las dos sesiones semanales, una se dedicará más a contenidos teóricos, y otra a trabajar problemas del tema correspondiente. Podrá haber evaluación de la entrega de algún ejercicio (anunciando previamente cuáles son los que los estudiantes deberán entregar).

Seminarios

/ casos prácticos. Algunas

sesiones se dedicarán a resolver un problema más amplio y general, que requiera la combinación de varias herramientas vistas en los temas correspondientes. En los seminarios se promueve fundamentalmente la capacidad de análisis y síntesis, así como el razonamiento crítico y la toma de decisiones del alumno frente a la resolución del problema. Habrá un caso práctico que corresponde al último tema del curso sobre grafos y redes sociales. A medio curso puede haber un caso práctico más curso que cubra los primeros temas.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Clases de teoría	30	1,2	1, 3, 4, 6, 7
Seminarios / Casos prácticos	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipo: Supervisadas			
Preparación problemas/seminarios	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tutorías	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipo: Autónomas			
Estudio / preparación de examen	22,5	0,9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Evaluación

La evaluación de la asignatura (sobre 10 puntos) constará de las siguientes pruebas evaluatorias:

Exámenes

parciales (N1). Se

harán dos exámenes parciales durante el curso (E1 y E2). Los exámenes contendrán tanto preguntas de conceptos teóricos como ejercicios de estilo de los que se habrán hecho en clase. La nota mínima para superar cada examen es de 5. En caso de que no se supere uno de los dos parciales, se dispondrá de un examen de recuperación a final de curso de la parte no superada. Corresponde a un **50%** de la nota final.

Pruebas

basadas en ejercicios en clases de problemas (N2). Se

solucionarán cuestionarios, que pueden ser on-line, y / o resolución de problemas adicionales a los vistos en clase. Forma parte de la evaluación continua, y por tanto no es recuperable. Corresponde a un **20%** de la nota final.

Entrega

de un pequeño proyecto a partir del trabajo de los seminarios. En

los seminarios se abordará un caso práctico de forma tutorizada. Se deberá entregar al final el resultado del trabajo. Este trabajo se hará en grupo. Forma parte de la evaluación continua y no tiene recuperación, pero se considerarán mecanismos de recuperación o compensación en determinados casos. Corresponde a un **30%** de la nota final.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera:

NF

$$= 0,5 * N1 + 0,2 * N2 + 0,3 * N3$$

Para

aprobar la asignatura es necesario haber conseguido una puntuación mínima de 5 en todas las calificaciones, así como en las pruebas parciales para liberar materia establecidos a lo largo del curso. A criterio de los profesores / as se podrá, sin embargo, establecer compensaciones entre las notas N1, N2 y N3.

La

asignatura será evaluada como **No**

Evaluable sólo

en el caso que el alumno no se haya presentado a ninguna de las pruebas de evaluación contempladas ni haya entregado total o parcialmente los trabajos.

En

caso de **no**

superar la asignatura debido

a que alguna de las actividades de evaluación no alcanza la nota mínima requerida, la nota numérica del expediente será el valor menor entre 4.5 y la media ponderada de las notas. Con las excepciones de que se otorgará la calificación de "no evaluable" a los / as estudiantes que no participen en ninguna de las actividades de evaluación, y de que la nota numérica del expediente será el valor menor entre 3.0 y la media ponderada de las notas en caso de que el estudiante haya cometido irregularidades en un acto de evaluación (y por tanto no será posible el aprobado por compensación).

Se

otorgarán las **Matrículas**

de Honor dentro

de los máximos admitidos por la normativa de la UAB (en función del número de matriculados) a las notas más altas iguales o superiores a 9.

Para

cada actividad de evaluación, se indicará un sitio , fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor / a. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

Ver

apartado "PLAGIO" sobre medidas en casos de irregularidades por plagio en las actividades de evaluación.

RECUPERACIONES:**Exámenes**

parciales (N1). Se

harán dos exámenes parciales de teoría liberatorios durante horas lectivas. Los alumnos que no superen esta prueba (con nota igual o superior a 5), dispondrán de un examen de recuperación en la fecha de evaluación final programada para la titulación.

Pruebas

basadas en ejercicios y en caso práctico (N2 y N3). El

trabajo de ejercicios y práctico evalúa en forma de evaluación continuada durante el seguimiento en clase. Por

lo tanto no habrá ninguna actividad de recuperación al final del curso.

FECHAS

DE EVALUACIÓN:

Las

fechas de evaluación y entrega de trabajos se publicarán en el campus virtual y pueden estar sujetos a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará en el campus virtual sobre estos cambios ya que se entiende que es el mecanismo habitual de intercambio de información entre profesores y estudiantes.

ALUMNOS

REPETIDORES:

No

se guardan notas parciales (teoría o prácticas) de un curso para otro. Sin embargo, a criterio del profesor y en función de las evaluaciones de cursos previos, se podrán establecer compensaciones. Esta información se anunciará el día de la presentación de la asignatura, y el campus virtual.

PLAGIO:

Sin

perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por un estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación se calificarán con un cero (0). Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso.

Estas irregularidades incluyen, entre otros:

- la copia total o parcial de una práctica, informe, o cualquier otra actividad de evaluación;
- dejar copiar;
- presentar un trabajo de grupo no hecho íntegramente por los miembros del grupo;
- presentar como propios materiales elaborados por un tercero, aunque sean traducciones o adaptaciones, y en general trabajos con elementos no originales y exclusivos del estudiante;
- tener dispositivos de comunicación (como teléfonos

móviles, smart watches, etc.) accesibles durante las pruebas de evaluación teóricas-prácticas individuales(exámenes).

En

resumen: copiar, dejar copiar o plagiar en cualquiera de las actividades de evaluación equivale a un SUSPENSO con nota inferior a 3,0.

ACLARACIÓN

FINAL:

Para

cualquier duda o discrepancia, prevalecerá la información más actualizada que se comunicará el día de la presentación de la asignatura y que se publicará en el campus virtual.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Dos pruebas parciales	50%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 7
Pruebas basadas en casos prácticos en los seminarios	30%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Pruebas basadas en ejercicios de las clases de problemas	20%	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografía

Los

contenidos de la asignatura explicados en clase se extraen de diferentes fuentes. Muchos materiales son en línea, extraídos de materiales multimedia, vídeos, etc.

Durante el curso, se proporcionarán los materiales de confección propia necesarios para el seguimiento de la asignatura a través del campus virtual. También se proporcionarán enlaces a documentación en línea, software para los ejercicios prácticos, etc.

En formato libre.