FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre		
MDS7205	Grafos de Conocimiento		
Nombre en Inglés			
Knowledge Graphs			
Créditos	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	3	0	7
Requisitos			Carácter del Curso
CC3201/MDS7103			Electivo del Magíster en Ciencia de datos

Resultados de Aprendizaje

Este curso enseña los fundamentos teóricos y prácticos de los grafos de conocimiento y sus aplicaciones. Al finalizar el curso, el estudiante deberá conocer los dos modelos de grafo de conocimiento (RDF y grafos de propiedades) y las ventajas de cada uno. Además sabrá diseñar consultas de patrones, relacionales, navegacionales y analíticas sobre los grafos. Reconocerá también las diferentes posibilidades de aprendizaje inductivo sobre grafos. Finalmente, aplicará los conocimientos adquiridos en término de modelado y construcción de grafos para implementar su propio grafo de conocimiento en un dominio en particular.

Metodología Docente	Evaluación General
La metodología del curso comprenderá los siguientes puntos: • Clases expositivas. • Demostraciones de las tecnologías a usar. • Laboratorios para aplicar los conceptos de manera práctica e interactiva. • Realización de proyecto grupal	La evaluación será en aspectos teóricos y prácticos e incluye: • Evaluaciones de los resultados de los laboratorios • Proyecto grupal • Presentación sobre un artículo científico del área

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	**Grafos de Conocimiento**	1

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Introducción a los grafos de conocimiento: • Modelar datos como grafos de conocimiento • Casos de uso de los grafos de conocimientos • Comparación del modelo de grafos contra el modelo relacional	- Conocer los conceptos del modelo de datos de grafo - Entender las ventajas y desventajas del modelo de grafos versus otros modelos de datos	[1] Capítulo 1

• Aplicaciones de los grafos de conocimiento	- Conocer aplicaciones y casos de uso de los grafos	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	**Grafos RDF, semántica y razonamiento**	4

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
• Modelo de Datos RDF: triples, IRIs, nodos en blanco • Semántica en grafos RDF: RDFS y OWL • Consistencia en los datos a través de SHACL • Razonamiento sobre grafos RDF	El alumno comprende el modelo de datos RDF y su relación intrínseca con datos en la Web. Es capaz de crear grafos RDF sencillos. Logra validar y proponer reglas de consistencia usando SHACL. El alumno comprende la necesidad de agregar semántica a los datos a través de RDFS y OWL. Es capaz de crear sus propias reglas semánticas. El alumno es capaz de ejecutar y depurar reglas a través de razonadores. Logra conocer las limitaciones prácticas de los razonadores	[1] Capítulos 2, 3 y 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	**Consulta de grafos usando SPARQL**	1.5

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Consultas sobre grafos usando SPARQL: búsqueda de patrones, operaciones relacionales, consultas navegacionales (property paths)	El alumno reconoce los distintos tipos de consulta que se pueden hacer en	[1] Capítulo 2

	SPARQL. Es capaz de diseñar y ejecutar consultas SPARQL que resuelven necesidades de datos concretas.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	**Grafos de Propiedades**	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Grafos de Propiedades: modelos de datos y comparación con RDF. Creación de grafos de propiedades. Consulta de grafos de propiedades usando GQL: búsqueda de patrones, operadores relacionales, consultas navegacionales y consultas analíticas	El alumno reconoce el modelo de datos de grafos de propiedades y distingue las ventajas y desventajas con los grafos RDF. Es capaz de crear grafos de propiedades sencillos. El alumno diseña y ejecuta consultas en GQL para responder a necesidades de datos concretas, incluyendo consultas analíticas.	[1] Capítulo 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	**Consultas Federadas y Alineamiento**	1.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Federaciones de grafos: datos distribuidos en diferentes máquinas. Consultas federadas: vocabularios e interfaces de acceso. Alineamiento de datos federados: mapeos de vocabularios y otras técnicas.	El alumno reconoce la utilidad de conectar grafos en un ambiente federado. Es capaz de escribir consultas federadas en SPARQL utilizando técnicas de alineamiento donde sea apropiado.	[1] Capítulo 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	**Calidad y Publicación de Grafos de Conocimiento**	1

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Calidad de un grafo de conocimiento: métricas de precisión, cobertura, completitud, coherencia, etc. Principios y protocolos de publicación de grafos de conocimiento: FAIR, Principios de Datos Enlazados, Dumps y endpoints	El alumno conoce y calcula métricas de calidad de los grafos de conocimiento y comprende el significado de las métricas. El alumno conoce los principios y protocolos para publicar grafos de conocimiento y discrimina cuando estos principios se cumplen o no.	[1] Capítulos 7 y 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	**Aprendizaje inductivo sobre grafos de conocimiento**	2.5

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Aprendizaje inductivo sobre grafos de conocimiento: • Analítica: similitud, clústering • Redes neuronales de grafos y embeddings • Minado de reglas y axiomas	El alumno conoce las técnicas de aprendizaje inductivo sobre grafos de conocimiento. Es capaz de determinar cuál técnica es más apropiada para distintos casos de uso. Es capaz de definir y entrenar redes neuronales de grafo sencillas y de calcular embeddings sobre grafos pequeños.	[1] Capítulo 5

	Aplica técnicas de minado de reglas y axiomas sobre grafos de conocimiento.	

Bibliografía General
[1] Aidan Hogan, Eva Blomqvist, Michael Cochez, Claudia d'Amato, Gerard de Melo, Claudio Gutierrez, Sabrina Kirrane, José Emilio Labra Gayo, Roberto Navigli, Sebastian Neumaier, Axel-Cyrille Ngonga Ngomo, Axel Polleres, Sabbir M. Rashid, Anisa Rula, Lukas Schmelzeisen, Juan Sequeda, Steffen Staab, Antoine Zimmermann (2021) Knowledge Graphs, Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge, No. 22, 1–237, DOI: 10.2200/S01125ED1V01Y202109DSK022, Springer.

Vigencia desde:	Primavera 2024
Elaborado por:	Sebastián Ferrada