Contenus

Code du Cours	Nom du Cours	Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 642		1	3	0	0	3	8

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Doctorat
Objectif du Cours	L'objectif principal de ce cours est de former des doctorants orientés recherche capables de contribuer à l'avancement théorique et méthodologique des systèmes de bases de données orientées graphes. Le cours vise à développer une expertise avancée en modèles de données graphes, technologies du Web sémantique et cadres d'intégration neuro-symbolique, tout en renforçant les compétences en raisonnement formel, analyse de complexité et conception algorithmique. Il a également pour objectif de fournir aux étudiants les bases théoriques et pratiques nécessaires à la production de recherches scientifiques de haut niveau et de publications dans des revues et conférences de premier plan.
Contenus	Ce cours couvre les fondements théoriques et méthodologiques des systèmes de bases de données orientées graphes, en mettant l'accent sur la sémantique formelle, l'expressivité des requêtes et la complexité computationnelle. Il débute par les concepts fondamentaux tels que les modèles de données graphes, la logique du premier ordre, le datalog et les homomorphismes de graphes, puis évolue vers le cadre formel du Web sémantique, incluant la sémantique RDF ainsi que le traitement et l'optimisation avancés des requêtes SPARQL. Le cours aborde également la représentation des connaissances et les systèmes de raisonnement à travers les logiques de description, l'inférence basée sur les ontologies et la gestion des incohérences. Une partie spécifique est consacrée à l'intégration neuro-symbolique, incluant le raisonnement différentiable sur graphes et les limites théoriques des réseaux de neurones de graphes. Les thèmes avancés comprennent la construction de graphes de connaissances, les modèles d'extraction d'information, l'apprentissage automatique d'ontologies et l'apprentissage relationnel statistique. Le cours traite également des systèmes de graphes distribués, en abordant le traitement des requêtes, les modèles de cohérence et les mécanismes de consensus. Enfin, des axes de recherche émergents tels que les graphes de connaissances temporels, l'intégration de données multimodales et le raisonnement intermodal sont explorés, offrant une base solide pour la recherche doctorale.
Ressources	1. Serles, U., & Fensel, D. (2024). An introduction to knowledge graphs. Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45256-7 2. Hogan, A., Blomqvist, E., Cochez, M., d'Amato, C., Melo, G. D., Gutierrez, C., Kirrane, S., Gayo, J. E. L., Navigli, R., & Neumaier, S. (2021). Knowledge graphs. (Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge). Springer Verlag. https://doi.org/10.2200/S01125ED1V01Y202109DSK022 3. Kejriwal, M., Knoblock, C. A., & Szekely, P. (2021). Knowledge graphs: Fundamentals, techniques, and applications. The MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/11382.001.0001 4. Lectures complémentaires et recommandées: En complément des ouvrages de référence, les étudiants sont invités à consulter des articles scientifiques récents à fort impact issus de conférences et revues de premier plan. La liste des articles sélectionnés est mise à jour chaque année afin de refléter les avancées les plus récentes et les nouvelles orientations de recherche dans les domaines des bases de données graphes, du Web sémantique et des systèmes neuro-symboliques.

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Concepts fondamentaux théoriques des bases de données orientées graphes
2	Web sémantique et cadre théorique RDF
3	SPARQL
4	Systèmes de représentation des connaissances et de raisonnement et OWL
5	Théorie de l'intégration neuro-symbolique
6	Construction avancée de graphes de connaissances

Semaine	Intitulés des Sujets
7	Théorie des systèmes de graphes distribués
8	Graphes de connaissances temporels : logique du temps et théorie du versionnage
9	Intégration multimodale et cadres de raisonnement intermodal
10	
11	
12	
13	
14	