



Cours :	INF 784 – Systèmes à base de connaissances
Trimestre :	Automne 2017
Enseignant :	Évariste Valéry BÉVO WANDJI

1. Mise en contexte

L'exploitation et la gestion des connaissances font partie du quotidien de bien des organisations depuis la dernière décennie. Elles sont même considérées à bien des égards comme pouvant offrir à ces organisations un avantage concurrentiel significatif sur les concurrents¹. Jadis considérés comme des processus essentiellement humains, elles font l'objet depuis l'avènement de l'Intelligence Artificielle, d'une tentative d'appropriation par la technologie. Fruit de multiples travaux en Ingénierie des connaissances, nous disposons à ce jour d'un nombre considérable d'outils, de méthodologies et techniques permettant de capturer, modéliser, raisonner sur, stocker et présenter des connaissances, concevoir et réaliser des systèmes informatiques appropriés pour la gestion, le partage et l'exploitation des connaissances à des fins bien spécifiques. Ce cours s'adresse à tous ceux qui sont intéressés à en savoir un peu plus sur certains (parmi les principaux) de ces outils, méthodologies et techniques. L'accent est mis sur le développement de systèmes à base de connaissances

Le cours se veut à la fois théorique et pratique. Sur le plan théorique, l'ingénierie des connaissances s'appuie sur des modèles théoriques et des concepts qui seront élucidés dans ce cours. Sur le plan pratique, l'étudiant ou l'étudiante sera appelé à exploiter les connaissances acquises dans le cadre d'un projet simple en ingénierie de connaissances (conception et réalisation d'un petit système à base de connaissances par exemple).

2. Place du cours dans le programme

Qu'il s'agisse du programme maîtrise en technologies de l'information ou encore du programme de maîtrise en génie logiciel, le cours permettra à l'étudiant ou l'étudiante de se familiariser avec les technologies de la connaissance, d'approfondir ses connaissances en matière d'ingénierie des connaissances en général, de développement de systèmes à base de connaissances en particulier. Le cours est conçu de façon à intégrer des étudiants ou des étudiantes ayant différents niveaux de connaissances et d'expérience en matière de

¹ Jenny de Montaigne, *Le Knowledge management : comment faire vivre les connaissances de l'entreprise pour accroître sa compétitivité ?* - Paris : Les Echos Etudes : Eurostaf, 2000. ECO 117 ECHO



développement logiciel. Il est toutefois supposé que les étudiantes ou les étudiants sont familiers avec le processus de développement logiciel.

3. Objectifs généraux

(Selon l'annuaire des activités pédagogiques, disponible sur le site de l'Université : <http://www.usherbrooke.ca/programmes/cours/INF/inf784.htm>)

Cette activité pédagogique vise à développer chez l'étudiante ou l'étudiant les aptitudes suivantes :

- conception et réalisation d'un système à base de connaissances
- identification et utilisation de techniques de représentation de connaissances
- identification et utilisation de techniques de raisonnement sur des connaissances
- vérification et validation d'un système à base de connaissances;

4. Objectifs spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de :

- identifier et comparer les différentes technologies de la connaissance;
- identifier et comparer les types de connaissances;
- identifier et comparer les techniques d'apprentissage et de raisonnement/inférence sur les connaissances;
- représenter/modéliser des connaissances à l'aide de règles, réseaux sémantiques, réseaux bayésiens, frames, logique floue, réseaux de neurones;
- déterminer ce qui distingue les systèmes à base de connaissances des autres types de logiciels;
- utiliser UML (Unified Modeling Language) pour modéliser/spécifier un système à base de connaissances
- concevoir et réaliser un système à base de connaissances
- distinguer les domaines auxquels les systèmes à base de connaissances et les systèmes experts sont particulièrement adaptés de ceux où ils le sont moins ou pas du tout.

5. Planification hebdomadaire



Semaine	Contenu du cours	Travaux	Poids
<u>1</u>	Présentation du contenu du cours et entente d'évaluation Introduction à l'ingénierie des connaissances		
<u>2</u>	Typologie des connaissances	Article à résumer (proposition d'un article)	
<u>3</u>	Typologie des connaissances (<i>suite & fin</i>)		
<u>4</u>	Représentation/Modélisation des connaissances		
<u>5</u>	Représentation/Modélisation des connaissances (<i>suite & fin</i>)	Article (remise du résumé au professeur.)	15%
<u>6</u>	Utilisation d'UML pour modéliser les connaissances / Apprentissage & Raisonnement sur les connaissances		
<u>7</u>	Examen de mi-session	Examen de mi-session Projet de session (énoncé)	25%
<u>8</u>	Méthodologies & Outils d'ingénierie des connaissances		
<u>9</u>	Méthodologies & Outils d'ingénierie des connaissances (<i>suite & fin</i>)		
<u>10</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification & Validation des systèmes à base de connaissances • Métriques pour la gestion des connaissances (KM metrics) 		
<u>11</u>	Ingénierie ontologique		
<u>12</u>	Systèmes d'Apprentissage à Base de Connaissances		
<u>13</u>	Systèmes d'Apprentissage à Base de Connaissances (<i>suite & fin</i>)		
<u>14</u>	Synthèse & Discussions : Gestion des connaissances dans les organisations		
<u>15</u>	Examen final	Examen final Projet de session (remise des travaux au professeur)	35% 25%

6. Approche pédagogique préconisée

L'approche pédagogique qui permettra d'atteindre les objectifs visés par le cours est la suivante : un enseignement hebdomadaire sous la forme d'un cours magistral, avec exemples et discussions en classe pour une période de trois heures. L'étudiant ou l'étudiante devra compléter sa formation par des travaux individuels proposés et des lectures personnelles suggérées. Le cours pourra être adapté selon les besoins des étudiants et étudiantes, si nécessaire.

7. Évaluation de l'apprentissage

<u>Description sommaire</u>	<u>Pondération</u>	<u>Pondération individuelle</u>	<u>Pondération de groupe</u>
Travail No1 (<i>travail individuel</i>) <ul style="list-style-type: none"> résumé d'un article scientifique portant sur l'ingénierie des connaissances 	15%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projet de session (<i>par équipe de 3 au maximum</i>) <i>Le projet consistera à concevoir et réaliser un petit système à base de connaissances sur la base des connaissances acquises dans le cours</i>	25%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Examen de mi-session : <ul style="list-style-type: none"> travail individuel questions de cours et exercices 	25%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Examen final : <ul style="list-style-type: none"> travail individuel questions de cours et exercices 	35%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Notez bien :</u> Pour tous les travaux, un rapport classique de TP (documents papier et électronique) doit être remis au professeur. La qualité du français compte pour 5% de la note. La pénalité pour le retard dans la remise d'un travail est de 5% de la note par jour ouvrable de retard.			

Note : Toute modification reliée à une date de remise doit avoir été acceptée par le groupe et la direction du CeFTI dans un délai plus grand qu'une semaine avant l'échéance de la remise.

8. Plagiat

Un document dont le texte et la structure se rapportent à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site Internet, doit être référencé adéquatement. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme "le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui." Le cas échéant, le plagiat est un délit qui contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études : "tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique.". À titre de sanction disciplinaire, les mesures suivantes peuvent être imposées: a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera référé à la vice-doyenne à l'enseignement de la Faculté des sciences.

9. Adresse électronique pour remise des travaux

evariste.valery.bevo.wandji@usherbrooke.ca



10. Bibliographie

Manuel obligatoire

[1] Rajendra Akerkar and Priti Sajja, *Knowledge-Based Systems*. Jones and Barlett Publishers, 2010

Autres ressources

[0] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, *Deep Learning*, Nov 18 2016

[1] RHEM Anthony, J., *UML for developing knowledge management systems*, Auerbach Publications, 2006.

[2] Cornelius T. Leondes, *Knowledge-Based Systems: Techniques and Applications*, Academic Press , vol. 1, 2, 3 & 4, 2000.

[3] Keyes, J., *Knowledge Management, Business Intelligence, and Content Management: The IT Practitioner's Guide*, Auerbach Publications, 2006.

[4] Abdullah, M.S., *Extending UML Using Profile for Knowledge-Based Systems Modelling*. 2004, Thesis Proposal, Department of Computer Science, University of York: York

[5] Miltiadis Lytras, Meir Russ, Ronald Maier, & Ambjorn Naeve, *Knowledge Management Strategies: A Handbook of Applied Technologies*, IGI Publishing, 2008

[6] Kimiz Dalkir, *Knowledge Management in Theory and Practice*, Elsevier Inc., 2005

[7] Frans Coenen, Anca Vermesan, *Validation and Verification of Knowledge Based Systems - Theory, Tools and Practice*, Kluwer Academic Publishers, 1999

[8] Ramesh Ram, Kishore Rajiv, Sharman Raj, *Ontologies: A Handbook of Principles, Concepts and Applications in Information Systems. Integrated Series in Information Systems*, Springer, 2007

[9] van Harmelen F., Lifschitz V., Porter B., *Handbook of Knowledge Representation*, Elsevier, 2008. ISBN 978-0-444-52211-5

[10] Antoniou G., van Harmelen F., *Semantic Web Primer*, MIT Press, 2004. See also <http://www.semanticwebprimer.org>

[11] Russell S. and Norvig P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 2003, Second Edition

[12] Russell S. and Norvig P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 3rd Edition, 2015

Outils

FRIEDMAN EH. (2008). **JESS**: The Rule Engine for the Java Platform.

<http://herzberg.ca.sandia.gov/>

Tacit Connexions Limited. **PCPACK5**: An integrated suite of 10 knowledge tools designed to support the acquisition and use of knowledge.

<http://www.epistemics.co.uk/Notes/207-0-0.htm>

CommonKADS

<http://www.commonkads.uva.nl/>

Protégé

<http://protege.stanford.edu/>

Articles

[1] Vasconcelos, J. and Kimble, C., “An Ontology-Based Competence Management Model to Support Collaborative Working and Organizational Learning. Online and Distance Learning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications”. *Information Science Reference, L. A. Tomei. Hershey, PA, USA*, May, 2007.

[2] Abdullah, M.S., Benest, I., Paige, R. and KimbleC., “Using Unified Modeling Language for Conceptual Modelling of Knowledge-Based Systems”. *Proc. 26th International Conference on Entity-Relationship Modelling (ER’07) Auckland, New Zealand, LNCS 4801, Springer-Verlag, pp. 438-453*, November, 2007.

[3] Kalogeropoulos, D.A., Carson, E.R., Colinson, P.O., “Towards Knowledge-Based Systems in Clinical Practice: Development of an integrated Clinical Information and Knowledge management Support System”. *Computer Methods and Programs in Biomedicine, 72: p. 65-80*, 2003.

[4] Xin Luna Dong, Evgeniy Gabrilovich, Kevin Murphy, Van Dang, Wilko Horn, Camillo Lugaresi, Shaohua Sun, Wei Zhang, “Knowledge-Based Trust: Estimating the Trustworthiness of Web Sources”, - *All from Google*,
<http://arxiv.org/pdf/1502.03519v1.pdf>, Published 15 Feb. 2015