

Compilation des examens de synthèse 2005-2006

ÉTUDIANT :	A.....	2
ÉTUDIANT :	B.....	6
ÉTUDIANT :	C.....	10
ÉTUDIANT :	D.....	12
ÉTUDIANT :	E.....	15
ÉTUDIANT :	F.....	19
ÉTUDIANT :	G.....	22
ÉTUDIANT :	H.....	25
ÉTUDIANT :	I.....	27
ÉTUDIANT :	J.....	30

ÉTUDIANT : A

VOLET : INFORMATIQUE

QUESTION 1: LE CONCEPT D'ONTOLOGIE

Le concept d'ontologie, issu à l'origine du domaine de la philosophie, est maintenant un sujet de recherche très actif dans le domaine du traitement évolué de l'information, ce concept jouant un rôle central dans le cadre du web sémantique notamment. Définissez le concept d'ontologie tel qu'il est utilisé en informatique et expliquez en particulier comment l'utilisation d'une ontologie peut permettre d'adapter à l'apprenant le contenu de l'e-learning.

RÉFÉRENCES

Sowa, John F. (2000) *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA.

<http://www.fb10.uni-bremen.de/anglistik/langpro/webSPACE/jb/info-pages/ontology/ontology-root.htm>

http://ifets.ieee.org/periodical/cfp_7_4.html

<http://www.w3.org/TR/owl-features/>

Question 2 : La personnalisation de l'e-learning

Développée dans cadre du projet ELENA, la formalisation en RDF(S) du profil de l'utilisateur est une démarche intéressante dans la mesure où elle vise à expliciter les connaissances pertinentes pour la personnalisation de l'e-learning. Effectuez un bilan critique des connaissances contenues dans ces profils et discutez de leur pertinence pour la personnalisation de l'e-learning.

RÉFÉRENCES

<http://www.elena-project.org/en/index.asp?p=1-1>

<http://www.learninglab.de/~dolog/learnerrdfbindings/>

Question 3 : Raisonnement à base de cas

Définissez précisément ce que l'on entend par le raisonnement à base de cas. Quels sont les principaux avantages de cette technique pour la représentation des connaissances ? Illustrez votre propos à l'aide d'un exemple tiré d'un domaine d'application de votre choix.

RÉFÉRENCES

Kolodner, Janet. *Case-based Reasoning*, Morgan Kaufmann, 1993, 668 p.

Leake, David B. *Case-based Reasoning: Experiences, Lessons and Future Directions*, The MIT Press, 1996, 525 p.

Watson, Ian. *Applying Case-based Reasoning: Techniques for Enterprise Systems*, Morgan Kaufmann, 1997, 289 p.

Quelques sites web intéressants

<http://www.cbr-web.org/>

<http://www.cs.indiana.edu/~leake/papers/p-96-01.ps.Z>

VOLET COGNITIF

Question 1 : Culture

Au-delà de la distance cognitive et de la distance affective qui influencent le processus de la communication médiatisée par ordinateur -que l'on retrouve au cœur des systèmes d'apprentissage distribué-, les chercheurs en design d'interfaces et en systèmes d'informations sont préoccupés par les enjeux des normes, des valeurs et de l'interdépendance des cultures dans la circulation et le partage de l'information. Certains affirment que la distance inter-culturelle affecte la confiance entre les partenaires de l'interaction; et même que cette distance sera d'autant plus grande, que les langages utilisés seront différents, que les valeurs et les croyances des usagers comportent des différences transculturelles, que l'attitude particulière des partenaires vis-à-vis la communication à distance engendrera des comportements différents dans la recherche de l'information. Pouvez-vous documenter la notion de distance interculturelle tout en montrant les enjeux qu'elle comporte pour la conception et l'évaluation des systèmes d'informations dédiés à l'apprentissage à distance?

RÉFÉRENCES :

Te'eni Dov. A Cognitive-Affective Model of Organizational Communication for Designing IT. MIS Quarterly, Vol25 No.2, pp.251-312/Juin 2001

Larkey, L.K. «Toward a Theory of Communicative Interactions in Culturally Diverse Workgroups. Academy of Management Review (21:2, 1996 pp. 463-491.

Rice, R.E., D'Ambra J., and More, E. «Cross-Cultural Comparison of Organizational Media Evaluation and Choice, «Journal of communication (48:3), 1998 pp. 3-26

Question 2 : Représentation des connaissances

Les environnements d'apprentissage à distance peuvent être décrits et modélisés comme des systèmes vivants, à l'image des réseaux sociaux de communication. En considérant ces systèmes comme fondamentalement dédiés aux échanges, a) faites la démonstration de la manière dont on peut cartographier les activités d'échanges et de transaction dans lesquelles les flux informationnels entre participants et apprenants sont décrits comme des «livrables» tangibles ou intangibles. b) En quoi cette cartographie de la structure organisationnelle d'un environnement d'apprentissage est-elle susceptible de créer de la valeur dans une organisation d'apprentissage? (processus d'affaires, dynamique des relations, apprentissage coopératif, modélisation organisationnelle nouvelle etc).

RÉFÉRENCES :

Allee Verna : The Future of Knowledge. Increasing Prosperity through value network. Butterworth-Heinemann Publications, Elsevier Science (USA) 2003.

Capra Fritjof, The Web of Life: A new Scientific Approach of Living systems. Anchor Books 1996.

Morabito, J. ; Sack, I. ; Anilkumar, Bkate (1999), *Organization Modeling. Innovative Architectures for the 21st Century*. Prentice Hall, PTR, London.

Harvey, P.-L. et G. Lemire (2001), La Nouvelle éducation. NTIC, transdisciplinarité et communautaire, PUL / L'Harmattan.

Question 3 : Communautés de pratique et apprentissage

L'une des grandes facettes de la cognition distribuée réside dans la façon dont les organisations apprennent, c'est-à-dire dans la manière par laquelle les nouvelles connaissances sont transformées en apprentissage pour ensuite être traduites dans l'action. Pour ce faire, il est important de comprendre

comment l'intelligence collective et l'apprentissage opère dans les groupes d'apprenants et dans les environnements d'apprentissage coopératifs en tant qu'ils sont des systèmes sociaux. En effet, l'apprentissage n'est pas qu'un processus rationnel, mais bien un processus social. Dans cet esprit, montrez en quoi les communautés de pratiques peuvent être un dispositif pédagogique important pour «le workflow learning», la construction sociale des connaissances et leur partage au sein de l'organisation d'apprentissage.

RÉFÉRENCES :

Wenger, E.; McDermott, R. et Snyder, W.M. (2002), *Cultivating communities of Practice. A Guide to Managing Knowledge*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, U.S.A.

Wenger, Etienne. (1999), *Communities of practice: learning, meaning, and identity, Learning in doing*, Cambridge, Angleterre: Cambridge University Press, 318 p.

Senge, P.M. (1990), *The fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, New York: Doubleday.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : B

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

En traitement automatique de la langue naturelle (TALN), les travaux de recherche des dix dernières années se sont principalement orientés vers des méthodes et approches statistiques à base de corpus. Avant ce fort courant statistique, les travaux en TALN adhéraient plutôt au courant issu de l'approche symbolique de l'intelligence artificielle par laquelle on développait des modèles informatiques basés sur la représentation et la manipulation explicite des connaissances, le raisonnement, la logique, etc. Comparez ces deux courants et discutez des avantages et inconvénients de chacun..

RÉFÉRENCES

AI topics / Natural Language Processing: www.aai.org/AITopics/html/natlang.html

Allen, J.F., *Natural Language Understanding*, Benjamin Cummings, Second Edition, 1994.

Manning, C.D. & H. Schütze, *Foundations of Statistical Natural Language Processing*, MIT Press, 1999. (<http://nlp.stanford.edu/fsnlp/promo/>)

Statistical natural language processing and corpus-based computational linguistics (an annotated list of resources): www-nlp.stanford.edu/links/statnlp.html

Winograd, T., *Language as a Cognitive Process: Volume I: Syntax*, Addison-Wesley, 1983.

Question 2 :

Le sujet des différences entre le langage écrit et l'oral est revenu récemment dans l'actualité de la recherche en TALN. Discutez de ces différences et de leurs impacts sur le TALN, notamment dans la perspective du modèle stratifié du langage dans lequel le traitement est découpé en strates spécialisées.

RÉFÉRENCES

Delisle, S., B. Moulin & T. Copeck, "Surface-Marker-Based Dialog Modelling: A Progress Report on the MAREDI Project", *Journal of Natural Language Engineering*, Cambridge University Press, 9(4): 325-363, 2003.

Jurafsky, D. & J.H. Martin, *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Prentice-Hall, 2000.

Meeter, M. & H. Gish, "Integrating Symbolic and Statistical Approaches in Speech and Natural Language Applications", 1994, <http://acl.ldc.upenn.edu/W/W94/W94-0109.pdf>

Price, P., "Combining Linguistic with Statistical Methods in Automatic Speech Understanding", 1994, <http://acl.ldc.upenn.edu/W/W94/W94-0110.pdf>

Seneff, S., "A Relaxation Method for Understanding Spontaneous Speech Utterances", 1992, <http://acl.ldc.upenn.edu/H/H92/H92-1060.pdf>

Question 3 :

Il a déjà été dit du traitement des anaphores que leur traitement automatique adéquat constituait un défi du même niveau que celui de la compréhension automatique de la langue naturelle dans sa globalité. Évaluez et commentez cette affirmation dans le contexte de l'état actuel des connaissances sur le traitement des différents types d'anaphores.

RÉFÉRENCES

Delmonte R., "The Semantic Web Needs Anaphora Resolution", 2003 International Symposium on

Reference Resolution and Its Applications to Question Answering and Summarization,

<http://sisley.cgm.unive.it/ARQAS/ARQAS/pdf/delmonte.pdf>

Hirst, G., "Discourse-Oriented Anaphora Resolution in Natural Language Understanding: A Review", <http://acl.ldc.upenn.edu/J/J81/J81-2001.pdf>

Lappin, S., "A Sequenced Model of Anaphora and Ellipsis Resolution", 2003, www.dcs.kcl.ac.uk/staff/lappin/papers/daarc_chap.pdf

Mitkov, R., "Anaphora resolution: the state of the art", working paper (based on the COLING'98/ACL'98 tutorial on anaphora resolution), University of Wolverhampton, 1999, <http://clg.wlv.ac.uk/papers/mitkov-99a.pdf>

Olsson, F., "Discourse Theory and Information Access — Three Computational Models to Aid Unlocking Information in Text", 2004, www.sics.se/~fredriko/courses/ia03/foo-ia03-term-paper.pdf

VOLET COGNITIF

Question 1

Le débat autour de l'innéisme est au cœur des théories visant à décrire les processus d'acquisition de la parole. Discutez de cette opposition inné/acquis en vous basant sur les notions présentées dans la bibliographie partielle.

RÉFÉRENCES :

Chomsky, N. *Knowledge of language*

MacNeilage, P. F. (1997) : « Acquisition of Speech », in Hardcastle, W. J. and Laver, J. (eds), *Handbook of Phonetic Sciences*, Cambridge/Oxford, Blackwell Publishers, 301-332.

[MacNeilage, P. F.](#) and [Davis, B. L.](#) (2000) Evolution of speech: The relation between ontogeny and phylogeny. In Chris Knight, James R. Hurford and Michael Studdert-Kennedy, editors, [The Evolutionary Emergence of Language: Social Function and the Origins of Linguistic Form](#). Cambridge: Cambridge University Press.

Pinker, S. (1989) : *Learnability and Cognition*, Cambridge (Mass.), MIT Press.

Question 2

Compte tenu de votre réponse à la question 1, si vous deviez concevoir un système informatique simulant l'acquisition de la parole, quels seraient les problèmes auxquels vous seriez confrontés? Comment serait-il possible de les résoudre?

RÉFÉRENCES :

Chomsky, N. (1993) : *The Minimalist Program*, Cambridge (Mass.), MIT Press.

Guenther, F.H., Hampson, M., and Johnson, D., (1998) : « A theoretical investigation of reference frames for the planning of speech movements », *Psychological Review*, 105, pp 611-633.

Guenther, F.H. (1995) : « A modeling framework for speech motor development and kinematic articulator control » *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences* (vol. 2, pp. 92-99). Stockholm, Sweden: KTH and Stockholm University.

Jackendoff, R. (1987) : *Consciousness and the Computational Mind*, Cambridge (Mass.), MIT Press.

Schwartz, J.-L. et Escudier, P. (2000) : *La parole : des modèles cognitifs aux machines communicantes*, Paris, Hermès.

Question 3

Quel est le rôle de la vision et de l'audition dans le développement des représentations (cibles) de la parole? Discutez de la nature multimodale de la parole chez l'adulte également.

RÉFÉRENCES :

Boë, L.-J., Vallée, N., Badin, P., Schwartz, J.-L.; Abry, C. (2000) : « Tendances in Phonological Structures: The Influence of Substance on Form », *Bulletin de la Communication Parlée*, 5, 35-55.

Dodd, B. et Campbell, R. (1987): *Hearing by eye : the psychology of lip-reading*, London, Lawrence Erlbaum

- Kuhl, P. K. (1985) : « Categorization of speech by infants », in Mehler, J. et Fox, R. (eds), *Neonate Cognition : Beyond the Blooming, Buzzing Confusion*, Hillsdale (NJ), Erlbaum, 231-262.
- Mills, A. E. (1987) : « The Development of Phonology in the Blind Child », in Dodd, B. et Campbell, R. (eds), *Hearing by eye : the psychology of lip-reading*, London, Lawrence Erlbaum, 145-161.
- Schwartz, J.-L., Abry, C., Boë, L.-J. et Cathiard, M. (2002) : « Phonology in a Theory of Perception-for-Action-Control », in Durand, J. et Laks, B. (eds.), *Phonetics, Phonology, and Cognition*, Oxford University Press.
- Varela F., Thompson, E. & Rosch, E. *The Embodied Mind*, Cambridge MA., MIT Press.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : C

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

Comment peut-on traiter des problèmes séquentiels avec des réseaux neuronaux récurrents ? On pourra prendre l'exemple du langage naturel, mais seulement pour poser la question du traitement de séquences. Montrer l'intérêt et les limites de cette approche, du point de vue des performances et de la modélisation. On peut éventuellement tenter une comparaison avec les Modèles de Markov Cachés.

RÉFÉRENCES

Chater N. & Conkey P., Finding linguistic structure with recurrent networks, *Proc. of the 14th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Lawrence Erlbaum, 1992.

Elman J.L., Finding structure in time, *Cognitive Science* 14, p. 179-211, 1990.

Jordan M.I., Serial order: a parallel distributed processing approach, Tech. Report 8604, Institute of Cognitive Science, University of California, San Diego, 1986.

Rabiner L.R., A tutorial on Hidden Markov Models and selected applications in speech recognition, *Proc. IEEE* 77 (2), Feb. 1989.

Question 2 :

Exposer ce qu'est un algorithme génétique. Illustrer avec un ou deux exemples concrets. Intérêt et inconvénients de cette approche ? Quelle est l'importance de la fonction d'évaluation (*fitness function*) ? Peut-on considérer cette technique comme une forme d'apprentissage ?

REFERENCES

Holland J.H., *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Press, 1975.

Goldberg D.E., *Genetic Algorithms*, Addison Wesley, 1989.

Question 3 :

L'algorithme de résolution permet de faire de la déduction automatique de manière à la fois valide et complète. Mais la méthode est inefficace et pratiquement inutilisable sans une stratégie appropriée. Décrire et évaluer les stratégies les plus courantes, notamment pour la résolution par réfutation. Et quelle est la stratégie utilisée dans Prolog ?

RÉFÉRENCES

Clocksinn W.F. & Mellish C.S., *Programming in Prolog*, Springer, 1981.

Nilsson N.J., *Principles of Artificial Intelligence*, Chap. 4 & 5, Springer, 1980.

Robinson J.A., A machine-oriented logic based on the resolution principle, *Journal of the ACM* 12 (1), 1965.

VOLET COGNITIF

Question 1

Comparez les théories de la représentation sous-jacentes aux modèles de la cognition basés sur le traitement de l'information (Marr, Pylyshyn, etc.), par rapport à ceux qui s'inspirent des opérations des systèmes dynamiques (réseaux de neurones, algorithmes génétiques, etc.). Quelles sont les avantages et les limites que procure chacune de ces deux approches en vision artificielle?

RÉFÉRENCES :

Gibson, J.J. (1966). The perception of visual world. Boston : Houghton Mifflin.

Marr, D. (1982). Vision. San Francisco : Freeman.

Posner, M.I. (1989). Foundations of cognitive science. Cambridge : MIT Press.

Question 2

Identifiez les caractéristiques principales des systèmes de catégorisation adaptative dits performants comme, par exemple, les systèmes naturels. Dans un second temps, utilisez les éléments retenus comme grille d'évaluation pour comparer les grandes classes de réseaux de neurones tels, les modèles récurrents, non récurrents, supervisés, non supervisés, associatifs, compétitifs, quant à leurs capacités respectives de réaliser correctement cette fonction.

RÉFÉRENCES :

Anderson, J. A. & Rosenfeld, E. (1988). Neurocomputing : Foundations of research. (Vol I et II). Cambridge : MIT Press.

Hertz, J., Krogh, A. et Palmer, R.G. (1991). Introduction to the theory of neural computation. Lecture notes, volume 1, Santa Fe Institute, Studies in the sciences of complexity. New York : Addison-Wesley.

Question 3

Selon les tenants de l'approche dite "classique" en traitement de l'information, les modèles connexionnistes ne peuvent prétendre expliquer la vraie nature des processus cognitifs. Ces derniers ne seraient pertinents qu'au niveau de l'implémentation. Passez en revue les principaux arguments mis de l'avant pour en arriver à une telle conclusion, en discutant de la pertinence et/ou du caractère contestable de chacun de ceux-ci.

RÉFÉRENCES :

Fodor, J.A. and Pylyshyn Z. W. (1988). Connexionism and cognitive architecture : A critical analysis. Cognition, 28 (3), 3-71.

Van Gelder T. (1990) Compositionality : a connectionist variation on a classical theme, Cognitive Science 14 (3).

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : D

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

Le concept de Web sémantique et celui de Grille de service (Service grid) se rejoignent pour former ce que l'on appelle la Grille sémantique (Semantic Grid). En vous aidant de la littérature fournie en annexe vous tenterez de dégager les idées forces de chacun de ces concepts et de décrire ce qu'est la Grille sémantique et ce qu'elle apporte par rapport aux concepts fondateurs.

- I. Foster, C. Kesselman, and S. Tuecke. The anatomy of the Grid: Enabling scalable virtual organizations. *International Journal of Supercomputer Applications*, 15(3), 2001
- De Roure, D. Jennings, N.R. Shadbolt, N.R. The Semantic Grid: Past, Present, and Future, *Proceedings of the IEEE*, Volume 93, Issue 3, March 2005, Pages 669-681, ISSN: 0018-9219.
- de Roure, D., Baker, M., Jennings, N. R. and Shadbolt, N. (2003) The evolution of the Grid, in Berman, F., Fox, G. and Hey, A. J. G., Eds. *Grid Computing - Making the Global Infrastructure a Reality*, pages pp. 65-100. John Wiley and Sons Ltd.
- Hai Zhuge, Semantic grid: scientific issues, infrastructure, and methodology, *Communications of the ACM*, Volume 48 , Issue 4 (April 2005)
- Berners-Lee, T., Hendler, J., and Lassila, O. Semantic Web. *Scientific American* 284, 5 (2001) 34--43.

Question 2 :

L'indexation par l'analyse de la sémantique latente s'inscrit comme l'application de méthodes d'analyses statistiques multidimensionnelles plus anciennes pour la catégorisation de textes. À l'aide de la littérature fournie vous dégagerez les principales caractéristiques de cette technique et vous en décrirez quelques applications particulièrement intéressantes.

RÉFÉRENCES

- DEERWESTER, S., DUMAIS, S.T., FURNAS, G.W., LANDAUER, T.K., AND HARSHMAN, R. 1990. Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 41(6), 391-407.
- Michael B.W. Wolfe and Susan R.Goldman. (2003) Use of Latent Semantic Analysis for Predicting Psychological Phenomena: Two Issues and Proposed Solutions. *Behaviour Research Methods*, 2003, 35, 22-31
- Landauer, T. K., Foltz, P. W., & Laham, D. (1998). Introduction to Latent Semantic Analysis. *Discourse Processes*, 25, 259-284.
- Foltz, P. W. (1996). Latent Semantic Analysis for text-based research . *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 28-2, 197-202.
- Landauer, T.K. (2002). Applications of Latent Semantic Analysis , 24th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, August 9th 2002.

Question 3 :

À l'aide de la bibliographie suivante, décrivez les caractéristiques essentielles des algorithmes génétiques. En fonction des exemples d'utilisation fournis dans la bibliographie, vous vous attacherez à montrer dans quelles situations et problématiques ces algorithmes peuvent être utiles et préférables à d'autres techniques.

RÉFÉRENCES

- Randy L. Haupt and Sue Ellen Haupt: Practical genetic algorithms; Éditeur: New York ; Toronto : J. Wiley , c1998
- Dawid, Herbert: Adaptive learning by genetic algorithms : analytical results and applications to economical models; Éditeur: Berlin : Springer , 1996
- Ghosh R, Ghosh M, Yearwood J, et al.: Comparative analysis of genetic algorithm, simulated annealing and cutting angle method for artificial neural networks, LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE 3587: 62-70 2005
- Mori N, Takeda M, Matsumoto K: A statistical comparison study between Genetic Algorithms and Bayesian Optimization Algorithms PROGRESS OF THEORETICAL PHYSICS SUPPLEMENT (157): 353-356 2005
- Fourie CJ, Perold WJ: Comparison of genetic algorithms to other optimization techniques for raising circuit yield in superconducting digital circuits IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY 13 (2): 511-514 Part 1 JUN 2003
- Aytug H, Saydam C: Solving large-scale maximum expected covering location problems by genetic algorithms: A comparative study EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH 141 (3): 480-494 SEP 16 2002

VOLET COGNITIF

Question 1

La catégorisation est un problème central en sciences cognitives, distinguez et discutez les trois grands types de conception de la catégorisation, selon lesquelles les catégories seraient respectivement des exemplaires, des prototypes ou des concepts.

RÉFÉRENCES :

Smith, E. et Medin, D.L. (1981) *Categories and Concepts*, Cambridge, MA., Harvard University Press.

Jackendoff, R. (1985) *Semantics and Cognition*, Cambridge, MA., MIT Press.

Keil, F.C. (1989) *Concepts, Kinds and Cognitive Development*, Cambridge, MA., MIT Press.

Question 2

Quels sont les principes de base de la logique des questions et réponses et quelle est sa pertinence pour le traitement informatique des questions des usagers?

RÉFÉRENCES :

Harrah, D. (1984) *The Logic of Questions*, in Gabbay, D & Guentner, F., *Handbook of Philosophical Logic II*, Dordrecht, Hollande, D. Reidel, pp. 715-764.

Belnap, N. & Steel, T. (1976) *The Logic of Questions and Answers*, New Haven Conn., Yale UP.

Aqvist, L. (1965) *A New Approach to the Logical Theory of Interrogatives*, Uppsala, Suède. Almqvist & Wiksell.

Question 3

Présentez les principes de base de la logique de la probabilité et de la logique de la décision et montrez dans quelle mesure ces outils conceptuels peuvent être pertinents pour l'intelligence artificielle? Vous pouvez prendre un exemple d'application possible.

RÉFÉRENCES :

Baird, D., (1992), *Inductive Logic*, Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall.

Hacking, I., (2001) *An Introduction to Probability and Inductive Logic*, Cambridge, Cambridge University Press.

Jeffrey, R. C., (1965) *The Logic of Decision*, Chicago, University of Chicago Press.

Kyburg, H. E. et Teng, C. M., (2001) *Uncertain Inference*, Cambridge, Cambridge University Press.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : E

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

1. Lorsqu'on colle les deux termes « intelligence artificielle » et « apprentissage », on peut faire référence à deux choses différentes :

- a) L'apprentissage humain intelligemment assisté par ordinateur
- b) L'apprentissage automatique ou le « machine learning »

Décrivez brièvement deux approches proposées pour chaque cas. Analyser les points de rencontre des deux domaines. Choisissez une approche de « machine learning » et expliquez son application possible dans un système d'apprentissage humain.

Références

Russel S., Norvig P.(1995) Artificial Intelligence : a modern approach, Englewood Cliffs, N.Y. : Prentice Hall.

Luger G.F., Stubblefield W.A. (2002) Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison-Wesley.

Références pertinentes du cours DIC9340

Question 2 :

Les systèmes multi-agents mettent en relation des applications dites des agents selon différents modèles d'organisation ou de société (en fonction de leur façon de communiquer, de prendre de décision, de partager, etc.). Décrivez les différents types d'agents qui peuvent participer à un système multi-agents et les différentes modèles d'organisation d'un tel système. Analyser l'adéquation des artefacts d'UML pour décrire et développer des tels systèmes.

Références

Russell, S.J. and Norvig P. (1995) Artificial Intelligence : A Modern Approach. Englewood Cliffs; NJ: Prentice Hall, 1995.

Luger George, Artificial Intelligence: Structures and Strategies for complex problem solving (2002), Addison Wesley, 2002.

Jeffrey M. Bradshaw, ed. (1997), Software Agents, AAAI Press, MIT Press, 1997.

Bigus J. Bigus J. (1998) Constructing intelligent agents with java; Wiley & Son, USA, 1998.

Références UML du cours DIC9250

Question 3 :

Modéliser une réalité c'est faire une abstraction de cette réalité pour prendre en compte certaines de ses propriétés ou aspects. Le terme « point de vue » fait référence à ce regard « sélectif » d'un sujet sur un objet. Deux interprétations sont possibles lorsqu'on parle de plusieurs points de vue (regards) sur une réalité.

- a) D'une part, il peut s'agir des perspectives qui font des descriptions partielles d'un objet mais dont l'intégration est cohérente.
- b) Par opposition à cette vision consensuelle de regards complémentaires, une deuxième interprétation fait référence à un ensemble de descriptions non consensuelles, qui correspondent à des approches différentes des experts qui regardent cette réalité.

Choisissez une des deux interprétations précédentes et discutez les solutions proposées par l'intelligence artificielle pour représenter des points de vue multiples selon cette interprétation.

RÉFÉRENCES

Dieng R et Al. Méthodes et outils pour la gestion des connaissances, Dunod, Paris, 2000

Russell, S.J. and Norvig P. Artificial Intelligence : A Modern Approach. Engelwood Cliffs; NJ: Prentice Hall, 1995.

Luger George, Artificial Intelligence: Structures and Strategies for complex problem solving, Addison Wesley, 2002.

Rivière M., Dieng-Kuntz R., A Viewpoint Model for Cooperative Building of an Ontology

VOLET COGNITIF

Question 1

Le processus d'adaptation repose notamment sur un diagnostic de l'état cognitif de l'apprenant. Sur quels principes de diagnostic un agent peut-il s'appuyer pour adapter l'environnement d'apprentissage?

RÉFÉRENCES :

Conati, C. & Zhou, X. (2002). Modeling Students' Emotions from Cognitive Appraisal in Educational Games, in Cerri, S., Gouarderes, G. & Paraguacu, F., *Proc. Of ITS 2002*, Springer, 944-954.

Del Vincente, A. & Pain, H. (2002). Informing the Detection of the Students' Motivational State: An Empirical Study, in Cerri, S., Gouarderes, G. & Paraguacu, F., *Proc. Of ITS 2002*, Springer, 933-943.

Martens, A. & Uhrmacher, A. (2002). Adaptive Tutoring Processes and Mental Plans, in Cerri, S., Gouarderes, G. & Paraguacu, F., *Proc. Of ITS 2002*, Springer, 71-80.

Pelleu-Tchétagni, J. (2005). *Une perspective pédagogique du diagnostic cognitif*. Thèse non publiée, UQAM. Chapitre sur le diagnostic cognitif.

Wasson, B. (1996) Instructional planning and contemporary theories of learning: Is this a self-contradiction? In P. Brna, A. Paiva & J. Self (Eds.) *Proceedings of the European Conference on Artificial Intelligence in Education*, 23-30, Lisbon: Colibri. <http://www.ifi.uib.no/staff/barbara/papers/Euroaied96.html>

Question 2

L'ingénierie d'un environnement d'apprentissage pourrait bénéficier d'une base de connaissances déclaratives sur la motivation, par exemple de type 'ontologie'. Quelle serait la pertinence ou l'utilité d'une ontologie de la motivation?

RÉFÉRENCES :

Greeno, J.G., A.M. Collins, and L.B. Resnick, Cognition and learning, in *Handbook of educational psychology*, D. Berliner and R. Calfee, Editors. 1996, Macmillan.: New York, 15-46 (surtout la section 'Views of Motivation and Engagement', 24-26).

Mizoguchi, R. and Bourdeau J. (2000). Using Ontological Engineering to Overcome Common AI-ED Problems. *International Journal of Artificial Intelligence and Education*, Special Issue on AIED 2010. 11: p. 107-121.

Keller, J.M. (1983). Motivational Design of Instruction, in Reigeluth, C. (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models*, Volume I. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Malone, T. & Lepper, M. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning, in Snow, R. & Farr, M. (Eds), *Cognitive and affective process analysis* (Vol. 1, pp. 1-26). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.

Cooper, B. (2003) Care - Making the Affective Leap: More than a Concerned Interest in a Learner's Cognitive Abilities. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13, 3-9.
<http://aied.inf.ed.ac.uk/>

Question 3

Quelles méthodes d'évaluation ou d'expérimentation s'appliquent au développement d'agents motivationnels pour des environnements d'apprentissage?

RÉFÉRENCES :

Shute, V. and L. Torreano (2003). Formative Evaluation of an Automated Knowledge Elicitation and Organization Tool, in *Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environments: Toward cost-effective adaptive, interactive, and intelligent educational software*, T. Murray, S. Blessing, and S. Ainsworth, (Eds.), Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.

Iqbal, A., Oppermann, R., Patel, A., & Kinshuk. (1999). A Classification of Evaluation Methods for Intelligent Tutoring Systems. In U. Arend, E. Eberleh & K. Pitschke (Eds.), *Software Ergonomie '99 - Design von Informationswelten* (pp. 169-181). Leipzig: B. G. Teubner Stuttgart.

Mark, M., A., & Greer, J. E. (1993). Evaluation Methodologies for Intelligent Tutoring Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 4(2/3), 129-153.

Murray, T. (1993). Formative Qualitative Evaluation for "Exploratory" ITS research. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 4(2/3), 179-207.

Pelleu-Tchétagani, J. (2005). *Une perspective pédagogique du diagnostic cognitif*. Thèse non publiée, UQAM. Chapitre sur l'évaluation.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : F

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

Dans le contexte du Web sémantique, de nombreux outils permettant l'annotation de textes publiés sur le Web ont vu le jour. À l'aide de la littérature fournie vous dégagerez les principales caractéristiques de ces outils et vous essayerez d'en faire une catégorisation.

RÉFÉRENCES

- José Kahan, Marja-Riitta Koivunen, Eric Prud'Hommeaux, and Ralph R. Swick, Annotea: An Open RDF Infrastructure for Shared Web Annotations, in Proc. of the WWW10 International Conference, Hong Kong, May 2001.
- S. Handschuh, S. Staab, and R. Volz. On deep annotation. In Proceedings of the 12th International World Wide Web Conference, WWW 2003, Budapest, Hungary, May 20-24, 2003. ACM Press, 2003
- Laurent Denoue and Laurence Vignollet. An annotation tool for Web browsers and its applications to information retrieval. In Proceedings of RIAO 2000, Sixth Conference on Content Based Multimedia Information Access, Paris, France, April 2000.
- F. Ciravegna, A. Dingli, D. Petrelli, and Y. Wilks. Timely and non-intrusive active document annotation via adaptive information extraction. In Proc. Workshop Semantic Authoring Annotation and Knowledge Management (European Conf. Artificial Intelligence), 2002
- Ciravegna, F., Dingli, A., Petrelli D. and Wilks, Y., : "User-System Cooperation in Document Annotation based on Information Extraction" in 13th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management (EKAW 02), 1-4 October 2002 - Sigüenza (Spain). Lecture Notes in Artificial Intelligence 2473, Springer Verlag pp.122-137.
- Desmontils, E., Jacquin, C., Annotations sur le Web : notes de lecture, disponible sur <http://www.lalic.paris4.sorbonne.fr/stic/octobre/octobre1/Desmontils.pdf>
- Handschuh, S. and Staab, S., Annotation for the Semantic Web, disponible sur: <http://www.iospress.nl/site/html/boek1192383943.html>
- S. Handschuh and S. Staab. Authoring and annotation of web pages in CREAM. In The Eleventh International World Wide Web Conference (WWW2002), Honolulu, Hawaii, USA, May 2002. Published on line: <http://www2002.org/CDROM/refereed/506/index.html>. 67

Question 2 :

Le concept de qualité de service (QoS) a vu son importance considérablement augmenter depuis que les échanges sur Internet se sont diversifiés. À l'aide de la bibliographie suggérée vous définirez ce concept dans toutes ses variantes et vous vous attacherez à montrer quel est et quel

devrait être le rôle et la nature et l'importance de l'information sémantique sur les services nécessaires au maintien de la qualité exigée.

RÉFÉRENCES

- K. Nahrstedt, H. Chu, S. Narayan, "QoS-aware Resource Management for distributed multimedia applications", *Journal of High Speed Networks*, December 1998, pp. 229-257.
- R. S. Fish, G. Ghinea, J. P. Thomas, "Mapping Quality of Perception to Quality of Service for a Runtime-adaptable Communication System", *PIE MMCN '99*, San Jose, CA, pp. 228-239.
- P. Chandra, A. Fisher, C. Kosak, and P. Steenkiste, "Network Support for Application-Oriented QoS", *IWQoS*, Napa, CA, May 1998, pp. 187-195.
- T. Abdelzaher, N. Bhatti, "Web-Server QoS Management for Adaptive Content Delivery", *IWQoS*, London, England, June 1999, pp. 216-225.
- OCAMPO R, GALIS A, DE MEER H, et al. « Implicit flow QoS signaling using semantic-rich context tags » *QUALITY OF SERVICE - IWQOS 2005, PROCEEDINGS LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE 3552: 369-371 2005*
- Alberto Montilla Bravo, Marisol García Valls " FIPA-Based QoS Negotiator for Nomadic Agents" *Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag GmbH, Volume 2521/2002, Pages: 216 - 225*

Question 3 :

Les réseaux de neurones supervisés ou non permettent de réaliser une catégorisation à partir d'un échantillon représentatif d'une population à étudier. Il existe d'autres méthodes issues de la statistique multidimensionnelle qui permettent d'obtenir le même type de résultats. Utilisez la bibliographie fournie pour faire un bilan critique de ces différentes approches.

RÉFÉRENCES

- Michie, D., Spiegelhalter, D.J. and Taylor, C.C., eds. (1994), *Machine Learning, Neural and Statistical Classification*, NY: Ellis Horwood; this book is out of print but available online at <http://www.amsta.leeds.ac.uk/~charles/statlog/>
- Lim, T.-S., Loh, W.-Y. and Shih, Y.-S. (1999?), "A comparison of prediction accuracy, complexity, and training time of thirty-three old and new classification algorithms," *Machine Learning*, forthcoming, preprint available at <http://www.recursive-partitioning.com/mach1317.pdf>, and appendix containing complete tables of error rates, ranks, and training times at <http://www.recursive-partitioning.com/appendix.pdf>
- Balakrishnan, P.V., Cooper, M.C., Jacob, V.S., and Lewis, P.A. (1994) "A study of the classification capabilities of neural networks using unsupervised learning: A comparison with k-means clustering", *Psychometrika*, 59, 509-525.
- White, H. (1989a), "Learning in Artificial Neural Networks: A Statistical Perspective," *Neural Computation*, 1, 425-464.

VOLET COGNITIF

Question 1

Certaines approches en sciences cognitives soutiennent qu'il y a cognition sans représentation. C'est le cas de plusieurs modèles connexionnistes ou dynamicistes. Quelles sont les conséquences de cette thèse sur la sémantique?

RÉFÉRENCES :

- Bechtel, W. & Abrahamsen, A. (1991) *Connectionism and the Mind*, Oxford, Blackwell.
Van Gelder, T. (1997) *Dynamics and Cognition*, in Haugeland, J. (ed.) *Mind Design II*, Cambridge MA., MIT Press, pp. 57-95.
Thelen, E. & Smith, L. (1994) *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*, Cambridge MA., MIT Press.

Question 2

Comment les métaphores et les analogies interviennent-elles dans la connaissance humaine et affectent-elles l'ambiguïté sémantique ?

RÉFÉRENCES :

- Ortony A. ed. (1979), *Metaphor and Thought*, Cambridge, Cambridge University Press.
Lakoff, G. et Johnson, M. (1980), *Metaphors We Live By*, Chicago, The University of Chicago Press.
Mac Cormac, E. R. (1985), *A Cognitive Theory of Metaphor*, Cambridge MA., MIT Press.
Holyoak, K. J. et Thagard, P. (1995), *Mental Leaps*, Cambridge MA., MIT Press.

Question 3

Comment la logique floue pourrait-elle être utilisée dans le traitement de la sémantique et quels avantages et quels inconvénients pourraient résulter de cette utilisation ?

RÉFÉRENCES :

- Priest, G. (2001) *An Introduction to Non-Classical Logic*, Cambridge, Cambridge University Press.
Klir, G. J. et Yuan, B. (1995), *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Applications*, Upper Saddle River, N. J., Prentice Hall.
Bouchon-Meunier, B., Fouillloy, L. et Ramdani, M. (1998), *Logique floue, Exercices corrigés et exemples d'applications*, Toulouse, Cépaduès Éditions.
Bezdek, J. C., Dubois, D. et Prade, H. ed. (1999), *Fuzzy Sets in Approximate Reasoning and Information Systems*, Norwell, MA., Kluwer Academic Publishers.
Hoppner, F., Klawonn, F., Kruse, R. et Runkle, T. (1999), *Fuzzy Cluster Analysis*, New York, John Wiley.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : G

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

Qu'est ce qu'un système d'intelligence artificielle ? Comment ces systèmes ont-ils évolués et quelle est la place de la connaissance dans ces derniers ? Proposer des exemples.

REFERENCES

- S. Russell & P. Norvig, Artificial Intelligence, A modern approach. Prentice Hall, 1995.
Winston, Artificial Intelligence, Addison-Wesley; 3rd edition, 1992.
AI, 2ème édition de E. Rich et K. Knight, Mc Graw Hill, 1991,
Artificial Intelligence, a guide to intelligent systems, Michael Negnevitsky, Addison Wesley, 2002.
Knowledge Acquisition: Principles and Guidelines. Karen L. McGraw & Karen Harbison Briggs, Prentice Hall; (January 1989).

Question 2 :

Définissez le raisonnement. Quelles sont les différentes approches de raisonnement ? Proposer des exemples. Comment se positionne l'apprentissage machine vis-à-vis du raisonnement ?

RÉFÉRENCES

- S. Russell & P. Norvig, Artificial Intelligence, A modern approach. Prentice Hall, 1995.
Winston, Artificial Intelligence, Addison-Wesley; 3rd edition, 1992.
Shapiro, S. C., Ed. (1992). Encyclopedia of Artificial Intelligence. 2nd ed. New York: Wiley.
Tom Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997.
AI, 2ème édition de E. Rich et K. Knight, Mc Graw Hill, 1991,

Question 3 :

Les systèmes à base de connaissances, tout comme les autres logiciels, suivent un cycle de vie donné. Où se situe la phase particulière d'acquisition des connaissances dans ce cycle de vie ? Quels sont aujourd'hui, les techniques et outils d'acquisition de ces connaissances ?

RÉFÉRENCES

- S. Russell & P. Norvig, Artificial Intelligence, A modern approach. Prentice Hall, 1995.
"Artificial Intelligence, a guide to intelligent systems", Michael Negnevitsky, Addison Wesley, 2002.
Knowledge Acquisition: Principles and Guidelines. Karen L. McGraw & Karen Harbison Briggs, Prentice Hall; (January 1989).
Winston, Artificial Intelligence, Addison-Wesley; 3rd edition, 1992.
Tom Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997.

VOLET COGNITIF

Question 1

Établissez les liens à faire entre trois grandes approches en sciences cognitives : cognitivisme, connexionnisme et éducation, et les grandes théories d'apprentissage telles le behaviorisme, le cognitivisme, le constructivisme et l'apprentissage social.

RÉFÉRENCES :

Andler, D. (éd.), (1992). *Introduction aux sciences cognitives*, Paris, Gallimard.

Brown, J.S., Collins, A. & Duguid, S. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: HarvardUniversity Press.

Graham, G., (Fall 2005 Edition). "Behaviorism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2005/entries/behaviorism/>>.

Wertsch, J.V. (1985). *Cultural, Communication, and Cognition: Vygotskian Perspectives*. Cambridge, Cambridge University Press.

Question 2

Comment les approches en sciences cognitives et les théories d'apprentissage influencent-elles la conception et le développement des environnements d'apprentissage?

RÉFÉRENCES :

Jonassen, D. H., Land, S. M., (2000). *Theoretical foundations of Learning environments*. New Jersey, London, Lawrence Erlbaum.

Brown, J.S., Collins, A. & Duguid, S. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: HarvardUniversity Press.

Graham, G., (Fall 2005 Edition). "Behaviorism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2005/entries/behaviorism/>>.

Question 3

Selon vous, quelle est la contribution des sciences cognitives dans la mise au point de méthodes de conception d'outils informatiques centrés sur l'utilisateur? Inspirez-vous des passages qui suivent pour élaborer votre réponse.

... les processus de conception actuels apparaissent très problématiques. Midler (1993) a montré de façon convaincante que la conduite de projet peut être modélisée comme un processus où « au début on ne sait rien » et où « à la fin, tout est décidé ». C'est faire peu de cas des rationalités propres à ceux qui auront la responsabilité de la mise en œuvre effective de l'objet ou du procédé conçu. (Béguin, 2005, p.31)

... Brown et Duguid (1994) ont argumenté que la conception est comparable à la production d'un texte : les concepteurs cherchent à rendre leur production « lisible » par les usagers. Et dans le même esprit, Day (1995) propose un modèle qui cherche à décrire comment, et sous quelle forme, des concepteurs de produits informatiques peuvent communiquer avec les utilisateurs, via l'interface. Pourtant l'approche ne nous semble pas suffisante. Plutôt que d'appréhender la conception comme un processus discursif, il nous semble préférable d'y voir un processus dialogique d'apprentissage mutuel (Hatchuel, 1996; Bodker et Gronboek, 1996; Béguin, 2003). (Béguin, 2005, p. 73).

RÉFÉRENCES :

- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. Dans P. Rabardel et P. Pastré (éds.) *Modèles du sujet pour la conception*. Paris, Octarès Éditions, p.31-52.
- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with computers*, 15, 5, 709-730.
- Bodker, S., Gronboek, K. (1996). Users and designers in mutual activity: an analysis of cooperative activities in system design, (p. 130-158). In Y. Engstrom and D. Middleton (eds), *Cognition and communication at work*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Brown, J. S., Duguid, P. (1994). "Borderline issues: social and material aspects of design." *Human-computer interaction*, 9, 1, 3-36.
- Day, D. (1995). Adaptative discovery and least commitment: an extension of cognitive fit. A light into the future. In H. Hasan and C. Nicastrì (eds). *HCI: Proceedings of the 4th conference of the CHI*, Australia, 27-30 November.
- Hatchuel, A. (1996). Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription. Dans G. Terssac et E. Friedberg (s/d). *Coopération et conception*. Toulouse, Octarès Éditions, p. 101-122.
- Midler, C. (1993). Situation de conception et apprentissage collectif. Dans *Les limites de la rationalité. Tome 2. Les figures du collectif*. Paris, Éditions La Découverte, p. 169-180.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

- Béguin, P., Rabardel, P., (2000) "Designing for instrument mediated activity" *Scandinavian Journal of Information Systems*, vol.12, 173-190
- Bodker, S. (1991). *Through the interface, a Human Activity approach to User Interface Design*. Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum
- Greenbaum, J. et Kyng, M. (eds), (1991). *Design at Work: cooperative design of Computer Systems*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum.
- Nardi, B. (ed), (1996). *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Ed. MIT Press, 1996.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : H

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1: Les réseaux neuronaux comme représentation de la connaissance

Les réseaux neuronaux sont une technique de représentation de la connaissance qui a fait ses preuves dans plusieurs domaines. Contrastez cette technique avec celle de la représentation symbolique des connaissances et tentez de répondre à l'objection que les modèles neuronaux sont des systèmes opaques puisqu'ils n'offrent aucune explication sur le pourquoi de leur fonctionnement, se réduisant ainsi à des simples systèmes du type stimulus-réponse.

RÉFÉRENCES

Faussett, Laurene. *Fundamentals of neural networks, architectures, algorithms and applications*, Wiley 1994

Freeman, J. A. et Skapura, D. M. *Neural Network : Applications and Programming Techniques*, Addison-Wesley, 1991.

Ripley, B. D. *Pattern Recognition and Neural Networks*, Cambridge University Press, 1996, 403 p.

<http://www.blutner.de/NeuralNets/>

Question 2 : Les graphes d'annotations

Le graphe d'annotations (Annotation Graph) est une structure de données souple qui permet d'annoter systématiquement un corpus de données linguistiques, un corpus de parole par exemple, dans le but d'intégrer des connaissances provenant de diverses sources. Présenter succinctement ce formalisme et montrer en quoi il pourrait vous être utile pour votre projet de recherche.

RÉFÉRENCES

Bird, Steven and Mark Liberman, A Formal Framework for Linguistic Annotation (revised version), **Speech Communication** 33(1,2), pp 23-60, 2001. Article disponible en ligne à l'url <http://arxiv.org/abs/cs/0010033>.

Question 3 : L'apprentissage basé sur les observations

Définissez précisément ce que l'on entend par la méthode de l'apprentissage basée sur les observations. Caractérisez succinctement les différentes approches qui ont été proposées pour aborder cette question et présentez-en une de façon plus détaillée. Illustrez votre propos à l'aide d'un exemple tiré d'un domaine d'application de votre choix.

RÉFÉRENCES

Langley, Pat. *Elements of Machine Learning*, Morgan Kaufmann, 1996.

Quinlan, J. Ross. *C4.5: Programs for Machine Learning*, Morgan Kaufman, 1993.

Chapitre 18, p. 649-677 dans Russell, Stuart et Peter Norvig. *Artificial Intelligence : a Modern Approach*, Seconde Édition, Prentice-Hall, 2003.

<http://aima.cs.berkeley.edu/>

VOLET COGNITIF

Question 1

La structure prosodique de la parole a fait l'objet de nombreux modèles théoriques. Ces modèles s'opposent, entre autres, selon la nature discrète ou continue des unités de base qui les composent (primitives). Par exemple, certains modèles privilégient les contours intonatifs comme unités minimales, alors que d'autres posent que l'unité de base est le ton. Discutez de cette opposition en expliquant brièvement quelques approches actuelles.

RÉFÉRENCES :

Bailly, B. et Aubergé, V. (1996) : « Phonetic and phonological representations for intonation », in van Santen, J. P. H., Sproat, R. W., Olive, J. P., and Hirschberg, J. (eds), *Progress in Speech Synthesis*, Springer Verlag, New York.

Beckman, M. E. (1996). The parsing of prosody. *Language and Cognitive Processes*, 11, 17-67.

Lacheret-Dufour, A. et Beaugendre, F. (1999) : *La prosodie du français*, Paris, Éditions du CNRS.

Pierrehumbert, J. B. (1980) : *The Phonetics and Phonology of English Intonation*, Cambridge (Mass.), MIT (Ph. D. Theses). Pinker, S. (1989) : *Learnability and Cognition*, Cambridge (Mass.), MIT Press.

Question 2

Compte tenu de votre réponse à la question 1, si vous deviez concevoir un système de synthèse automatique de la parole tenant compte de la prosodie, quelle approche (tonale ou par contour) serait la plus appropriée? Quels problèmes chacune des approches soulèverait-elle?

RÉFÉRENCES :

Aubergé, V. (1993) : « Prosody modeling with a dynamic lexicon of intonative forms: Application for text-to-speech synthesis », *Working Papers of Lund University*, 41:62-66.

Sproat, R. (1998) : *Multilingual Text-to-Speech Synthesis: the Bell Labs Approach*, Dordrecht, Kluwer Academic Publisher.

Werner, S. (1998). La modélisation de l'intonation. In E. Keller, & B. Zellner (éds.). *Les défis actuels en synthèse de la parole. Études des Lettres*, 3. (pp.79-100). Université de Lausanne.

Question 3

En prenant pour point de départ l'article de McQueen et Cutler (1997), décrivez les principales questions au cœur de théories actuelles en perception de la parole.

RÉFÉRENCES :

McQueen, A. M. et Cutler, A. (1998) : « Cognitive Processes in Speech Perception », in Hardcastle, W. J. and Laver, J. (eds), *Handbook of Phonetic Sciences*, Cambridge/Oxford, Blackwell Publishers, 566-585.

DIC9401 EXAMEN GÉNÉRAL

ÉTUDIANT : I

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

Plusieurs tentatives ont été faites pour relier les réseaux neuro-mimétiques à des techniques de classification statistique avec apprentissage adaptatif. Décrire les tenants et aboutissants de cette approche et discuter sa pertinence.

RÉFÉRENCES

José C. Principe, Neil R. Euliano et W. Curt Lefebvre, Neural and adaptive systems, Wiley 2000.

Richard. O. Duda, Peter E. Hart et David G. Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001

Sergios Theodoridis et Konstantinos Koutroumbas, Pattern Recognition, Academic Press, 1999.

Simon Haykin, Neural Networks, a comprehensive foundation, Wiley, 1999

Question 2 :

Les techniques de « programmation souple » sont aujourd'hui un outil accepté dans la communauté de l'IA ; cependant, certaines techniques statistiques telles les modèles de Markov cachés et les séparateurs à vastes marges sont aussi très populaires. Comparer les deux approches en termes de domaines d'applications, avantages et inconvénients, et de possibilités d'hybridation.

RÉFÉRENCES

Michael Negnevitsky, Artificial intelligence, a guide to intelligent systems, Addison Wesley, 2002)

Fakhraddine O. Karray et Clarence De Silva, Soft computing and intelligent system design, Addison Wesley, 2004.

Richard. O. Duda, Peter E. Hart et David G. Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001

Simon Haykin, Neural Networks, a comprehensive foundation, Wiley, 1999

Sergios Theodoridis et Konstantinos Koutroumbas, Pattern Recognition, Academic Press, 1999.

Question 3 :

Présenter les différentes techniques de modélisation des connaissances en génie cognitif ; discuter de leurs avantages et inconvénients.

RÉFÉRENCES

Roger S. Pressman, Software Engineering, A practitioner's approach, McGraw-Hill, 2004

Craig Larman, Applying UML and Patterns - An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design, Second Edition, Prentice-Hall, 2001. (traduit en français sous le titre UML et les Design, Patterns, Campus Press, 2002).

Joseph Gabay, Merise et UML pour la modélisation des systèmes d'information, Dunod, 2001

Pierre-Alain Muller, Modélisation objet avec UML. Eyrolles 1997.

Martin Fowler et Kendall Scott, UML distilled: A brief guide to the unified modeling language, Addison Wesley, 1999.

VOLET COGNITIF

Question 1

En sciences cognitives, la théorie de l'évolution est de plus en plus utilisée pour produire des modèles du développement cognitif. Choisissez deux modèles qui utilisent cette théorie et montrez les avantages et les limites de ces deux modèles. Les ouvrages suggérés en référence présentent de tels modèles.

RÉFÉRENCES :

Dennett, D. C. (1995) *Darwin's Dangerous Idea*, New York, Touchstone Books, Simon and Schuster.

Edelman, G. M. (1987) *Neural Darwinism*, New York, Basic Books.

Hull, D. L. (2001), *Science and Selection*, Cambridge, U. K., Cambridge University Press.

Mayr, E. (1997) *This is Biology*, Cambridge MA., Harvard University Press.

Question 2

Montrez comment les travaux des sciences cognitives sur la catégorisation peuvent être utilisés pour expliquer comment s'effectue la classification et la catégorisation dans les processus de découverte scientifique.

RÉFÉRENCES :

Churchland, P. M. (1989) *A Neurocomputational Perspective. The Nature of Mind and the Structure of Science*, Cambridge, MA., MIT Press.

Holyoak, K. J. & Thagard, P. (1995) *Mental Leaps*, Cambridge, MA., MIT Press, voir surtout le chapitre 8.

Keil, F. C. (1989) *Concepts, Kinds and Cognitive Development*, Cambridge MA., MIT Press.

Klahr, D. (2000) *Exploring Science*, Cambridge, MA., MIT Press.

Question 3

Discutez de la portée et des limites du recours à la logique floue par opposition à la logique classique dans les processus de classification. En quoi la logique floue permet-elle de procéder à des classifications différentes de ce que permet la logique classique?

RÉFÉRENCES :

Klir, G. J. & Yuan, B. (1995) *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*, Upper Saddle River, N. J., Prentice-Hall.

Kosko, B. (1993) *Fuzzy Thinking. The New Science of Fuzzy Logic*, New York, Hyperion.

VOLET : INFORMATIQUE

Question 1:

Le développement du web sémantique repose sur l'utilisation de langages tels que RDF, RDF Schema et OWL, langages ayant en grande partie leur origine dans le domaine de l'intelligence artificielle. De son côté, le génie logiciel moderne repose de plus en plus sur l'utilisation des notations UML. Établissez les parallèles qui existent entre ces deux familles d'approches. Plus spécifiquement, discutez des aspects suivants : Quelles notations jouent des rôles semblables? Lesquelles peuvent jouer le rôle de méta-langage? Serait-il possible d'utiliser UML pour définir des ontologies? Quels seraient les avantages et limites d'une telle approche?

RÉFÉRENCES

- G. Antoniou and F. van Harmelen. *A Semantic Web Primer*. The MIT Press, 2004.
M.C. Daconta, L.J. Obrst, and K.T. Smith. *The Semantic Web*. Wiley Publishing, Inc., 2003.
C. Larman. *Applying UML and Patterns -- An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design (Second Edition)*. Prentice-Hall, 2002.
J. Rumbauch, I. Jacobson, and G. Booch. *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1999.

Question 2 :

Les services web émergent comme une infrastructure fondamentale pour assurer l'interopérabilité entre applications et systèmes variés par l'intermédiaire d'internet. Un facteur important pour assurer la croissance des services web est de pouvoir définir les services disponibles, et ce dans le but d'effectuer des recherches dans des annuaires, d'identifier les services requis puis de les combiner. Les mécanismes de base pour effectuer de telles recherches et compositions de services reposent sur l'utilisation de descriptions WSDL, de registres UDDI et de langages de description de processus tels XLANG, WSFL, BPEL4WS. Toutefois, les descriptions rendues possibles par ces langages sont relativement limitées. Pour pallier à ces limites, une ontologie des services web a été développée, appelée initialement DAML-S mais maintenant connue sous le nom de OWL-S. Expliquez le rôle d'une telle ontologie dans la spécification et le développement de services web. Discutez des avantages et désavantages d'une telle ontologie par rapport aux "standards" tels WSDL, XLANG/WSFL/BPEL4WS.

RÉFÉRENCES

- A. Ankolekar, M. Burstein, J.R. Hobbs, O.Lassila, D. Martin, D. McDermott, S.A. McIlraith, S. Narayanan, M. Paolucci, T. Payne, and K. Sycara. DAML-S: Web service description for the semantic web. In *The Semantic Web - ISWC 2002: First International Semantic Web Conference (ISWC 02)*, page 348, Chia, Sardinai, Italy, 2002. International Semantic Web Science Association Web (ISWSA), Springer-Verlag Heidelberg.
T. Andrews, F. Curbera, H. Dholakia, Y. Golland, J. Klein, F. Leymann, K. Liu, D. Roller, D. Smith, S. Thatte, A. Trickovic, and S. Weerawarana. Business process execution language for

- web services (BPEL4WS) version 1.1. <http://www-128.ibm.com/developerworks/library/ws-bpel>, May 2004.
- G. Antoniou and F. van Harmelen. *A Semantic Web Primer*. The MIT Press, 2004.
- H. Kadima and V. Monfort. *Les web services -- Techniques, démarches, et outils*. Dunod, Paris, 2003.
- D. Martin, M. Paolucci, S. McIlraith, M. Burstein, D. McDermott, D. McGuinness, B. Parsia, T. Payne, M. Sabou, M. Solanki, N. Srinivasan, and K. Sycara. Bringing semantics to web services: The OWL-S approach. In *Proceedings of the First International Workshop on Semantic Web Services and Web Process Composition (SWSWPC 2004)*, San Diego, CA, July 2004.
- <http://www.daml.org/services/owl-s/coalition-pubs.htm>.

Question 3 :

De nombreux problèmes, trop complexes pour être solutionnés en temps raisonnable (i.e., polynômial) à l'aide d'algorithmes exacts, peuvent être résolus à l'aide d'heuristiques et de *métaheuristiques*. Plusieurs métaheuristiques sont inspirées de phénomènes ou processus naturels, par exemple, le recuit simulé (physique), les algorithmes génétiques ou évolutionnaires (biologie), les colonies de fourmis (entomologie), les recherches avec tabous (mémoire humaine).

Expliquez quelles sont les principales caractéristiques des méthodes de recherche avec tabous. Plus précisément, discutez des aspects suivants : De quelle façon les méthodes de recherche avec tabous diffèrent-elles des méthodes de recherche locale? Quels sont les avantages et désavantages de l'utilisation des listes de tabous?

Discutez aussi, brièvement, des similitudes et différences qui existent entre les recherches avec tabous et les algorithmes évolutionnaires : expliquez ce qui distingue, au niveau fonctionnement général, ces deux types d'approches.

RÉFÉRENCES

- C. Blum and A. Roli. Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison. *ACM Computing Surveys*, 35(3):268-308, Sept. 2003.
- D.A. Coley. *An introduction to genetic algorithms for scientists and engineers*. World Scientific, 1999.
- J. Dréo, A. Pétrowski, P. Siarry, and É. Taillard. *Métaheuristiques pour l'optimisation difficile*. Eyrolles, 2003.
- R.L. Haupt and S.E. Haupt. *Practical Genetic Algorithms*. John Wiley & Sons, 1998.
- S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence--A Modern Approach (Second Edition)*. Prentice-Hall, Pearson Education, Inc., 2003.

VOLET COGNITIF

Question 1

L'apprentissage collaboratif occupe une place de choix dans les environnements de téléapprentissage : quels défis pour l'évaluation de ces environnements? Caractériser la place de l'apprentissage collaboratif dans un environnement de téléapprentissage et identifiez les implications pour l'évaluation de la qualité de ces environnements.

RÉFÉRENCES :

- Anderson, R. J., Anderson, R., Vandegrift, T, Wolfman, S. & Yasuhara, K. (2003). Promoting Interaction in Large Classes with Computer-mediated Feedback, in Proc. Of CSCL Conf., 119-123.
- Chan, C. et van Aalst, J. (2003). Assessing and Scaffolding Knowledge Building, in Proc. Of CSCL Conf., 21-30.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? In: P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*, p. 1-19, Oxford : Elsevier
- Fisher, F. & Mandl, H. (2005). Knowledge Convergence in CSCL: The Role of External Representation Tools, *Jl of the Learning Sciences*, 14(3), 405-441.
- Shaw, E. (2005). Assessing and Scaffolding Collaborative Learning in Online Discussions, in Proc. Of AIED Conf., 587-594.

Question 2

La qualité des environnements de téléapprentissage est-elle dépendante de la qualité du design pédagogique? Explorez le lien de dépendance entre les environnements de téléapprentissage et le design pédagogique qui préside – ou non- à ces environnements. Considérez les propositions de standardisation du design pédagogique (Learning Design) dans une perspective de qualité et indiquez l'appréciation que vous en faites.

RÉFÉRENCES :

- Jonassen, D. (1999). Designing Constructivist Learning Environments, in Reigeluth, C. (Ed.), *Instructional Design Theories and Models*, Vol. II. Mahwah, NJ: LEA Publ.
- Merrill (2001). First principles of instruction, *Jl of Educational Technology Research & Development*.
<http://www.id2.usu.edu/Papers/5FirstPrinciples.PDF>
- Tam, M. (2000). Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. *Educational Technology & Society* 3(2),
http://ifets.ieee.org/periodical/vol_2_2000/tam.html
- Koper, R., Olivier, B. (2004). Representing the Learning Design of Units of Learning. *Educational Technology & Society* 7(3), http://www.ifets.info/journals/7_3/10.pdf
- Reigeluth, C. (2005). What is Instructional Design Theory and How Is It Changing?, in Reigeluth, C. (Ed.), *Instructional Design Theories and Models*, Vol. II. Mahwah, NJ: LEA Publ.

Question 3

Évaluation ergonomique des environnements de télé-apprentissage et expérimentations pédagogiques. La science ergonomique s'intéresse aux concepts et méthodes de conception et d'évaluation des interfaces humain-ordinateur. Les sciences de l'apprentissage et de l'enseignement développent des méthodes d'expérimentation en contexte naturel (in situ) ou en laboratoire (in vitro). Situez ces deux approches en les distinguant par leurs buts et méthodes respectives.

RÉFÉRENCES :

- Dufresne, A. (2001). Adapter une interface aux activités de l'éducation à distance : Exploragraph. *Revue Sciences et techniques éducatives* 8 (3), 301-320.
- Clark, R.E. (1983), "Reconsidering research on learning with media", *Review of Educational Research* , vol.53, no.4, pp.445-459.
- Ghaoui, C. (2003). *Usability Evaluation of Online Learning Programs*, Information Science Publishing.
- A. Tricot, F. et Plégat-Soutjis (2003). Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC, *Revue Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF)*, Vol. 10, 217-254. www.sticef-org
- Brown, A. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings, *Journal of the Learning Sciences*, Vol. 2, No. 2, 141-178
- Cobb, P., Confrey J., Disessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L.. (2003), "Design experiments in educational research", *Educational Researcher* , vol.32, no.1, pp.9-13.