

Titre : Algorithmes pour la modélisation de l'incertitude des connaissances géographiques

Mots clés : réseaux bayésiens, logique possibiliste, ontologies, Web sémantique

Contexte du travail :

Le travail de stage se situe dans le contexte d'un projet de recherche interdisciplinaire financé par le CNRS sur les formalismes et méthodes du traitement de la connaissance incertaine en sciences géographiques (Géo-Incertitude) auquel participent deux équipes de l'IS, une équipe du Laboratoire ESPACE de Nice et une de l'IRIT de Toulouse. Au lieu d'être perçue uniquement de manière négative (imprécision et incomplétude des données, indétermination des objets et des processus spatiaux, ignorance d'un état passé ou futur d'un système spatial), l'incertitude est désormais de plus en plus considérée par une partie des géographes comme étant une composante essentielle des connaissances produites. Alors que des avancées ont été faites sur le traitement des données incertaines dans le cadre des systèmes d'information géographique (SIG), le projet Géo-Incertitude vise à identifier les questions de connaissance incertaine qui se posent dans l'analyse des fonctionnements des systèmes métropolitains et d'explorer les solutions fournies par l'informatique en trois directions : la comparaison entre les approches basées sur les probabilités et celles basées sur la théorie des possibilités, l'extension des technologies du Web sémantique (ontologies et Web des données) et l'extraction de connaissances par fouille des données.

Objectifs du stage :

L'objectif de ce stage est de développer des outils informatiques expérimentaux pour la comparaison des formalismes de représentations des connaissances géographiques et des méthodes de raisonnement basées sur les probabilités et celles, plus qualitatives, basées sur la théorie des possibilités et sur la logique floue. En particulier, il s'agira, dans un premier temps, de coder un algorithme d'inférence pour les réseaux possibilistes (l'équivalent possibiliste des réseaux bayésiens) et l'utiliser pour effectuer des comparaisons avec les réseaux bayésiens sur un exemple de modèle développé par les géographes du laboratoire ESPACE. Dans un deuxième temps, on utilisera un triplestore (une base de données spécialement conçue pour le stockage et la récupération de données RDF) existant pour mettre au point une solution qui permette de représenter des connaissances avec incertitude probabiliste ou possibiliste et de les utiliser pour effectuer des inférences, en s'appuyant sur les services de raisonneurs (moteurs d'inférence) OWL.

Plus précisément, le candidat retenu devra :

- Prendre connaissance des méthodes existantes et rédiger un état de l'art.
- Se familiariser avec les formalismes et les outils des réseaux bayésiens, de la logique possibiliste et du Web sémantique.
- Coder en Java ou équivalent ou adapter un algorithme d'inférence pour les réseaux possibilistes décrit en littérature.
- Développer en Java ou équivalent un logiciel d'interfaçage avec un triplestore et un raisonneur OWL pour permettre d'exploiter des connaissances avec incertitude.
- Tester et valider le prototype obtenu.
- Rédiger le rapport de stage.

Profil recherché :

- Stagiaire BAC+5 : école d'ingénieur ou université.
- Bon niveau de programmation (Java ou équivalent).
- Capacité de lire des articles scientifiques et de la documentation technique en anglais.
- Volonté et capacité d'ouverture interdisciplinaire.

Type de stage : Recherche

Gratification : 436,05 euros par mois pendant les 6 mois de stage.

Lieu du stage : Laboratoire I3S (Sophia Antipolis). Déplacements prévus aux laboratoires ESPACE (Nice) et IRIT (Toulouse).

Contact : Célia da Costa Pereira (équipe MinD), Andrea G. B. Tettamanzi (équipe WIMMICS).

E-mail : celia.pereira@unice.fr, andrea.tettamanzi@unice.fr

Bibliographie

1. BORGELT, C., GEBHARDT, J., KRUSE, R., 1998, « Possibilistic graphical models », In Procs. of International School for the Synthesis of Expert Knowledge (ISSEK'98), 51–68.
2. DUBOIS D., PRADE H., 1985, Théorie des Possibilités. Applications à la Représentation des Connaissances en Informatique, Masson.
3. DUPIN DE SAINT-CYR F., PRADE H., 2008, Logical handling of uncertain, ontology-based, spatial information. Fuzzy Sets and Systems 159 (12): 1515–1534.
4. FUSCO G., 2012, Démarche géo-prospective et modélisation causale probabiliste, Cybergéo, <http://cybergegeo.revues.org/25423>.
5. ZHANG J., GOODCHILD M., 2002, Uncertainty in Geographic Information, CRC Press.