

## Sujet de Master 2 Recherche

### Modèles graphiques probabilistes pour la caractérisation de bâtiments et l'aide à la fourniture d'économies d'énergie

#### Introduction

L'équipe DUKe (Data User Knowledge) du LINA (Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique), UMR CNRS 6241, est la principale équipe du laboratoire dans le thème « science des données », forte de ses compétences en manipulation de données (interrogation, anonymisation), en fouille de données (extraction de motifs, découverte de partitions, apprentissage de modèles graphiques probabilistes) et en interaction (visualisation de données/connaissances, immersion, annotations). Dans ce cadre, l'équipe a développé de nombreux algorithmes d'apprentissage et de manipulation de modèles graphiques probabilistes (réseaux bayésiens, réseaux bayésiens relationnels), et leur application dans le domaine de la recommandation [2,4,6,7].

Dans ce cadre, l'équipe monte un projet de recherche avec la société Qivivo, spécialisée dans la fourniture d'économies d'énergie, qui ambitionne de proposer une solution de régulation de chauffage simple, efficace et intelligente. L'objectif : piloter son chauffage de façon autonome et optimiser sa consommation d'énergie grâce aux capacités d'apprentissage de son thermostat connecté, en tenant compte du mode de vie du foyer, des caractéristiques thermiques ainsi que des facteurs météorologiques. Une fonctionnalité future, objet de ce projet, concerne le diagnostic énergétique d'un foyer, et la propositions de travaux de rénovations pour améliorer l'existant tout en économisant de l'énergie.

#### Objectif du stage

L'objectif de ce stage est d'appliquer les modèles probabilistes développés dans l'équipe DUKe du LINA afin de relier les informations issues des capteurs Qivivo et d'autres informations de consommation avec les positions/orientations géographiques des pièces, fenêtres, ou autres caractéristiques pertinentes du foyer puis utiliser ce modèle pour proposer des pistes d'économie d'énergie à l'utilisateur.

#### Travail à réaliser

- Se familiariser avec le formalisme des PRM et des réseaux bayésiens.
- Se familiariser avec notre plate-forme logicielle PILGRIM
- Implémenter un premier prototype sous PILGRIM
- Tester les capacités du modèle sur des données Qivivo
- Proposer des améliorations du modèle et/ou de son implémentation.

Ce travail sera supervisé par P. Leray et A. Pigeau (LINA / DUKe, Nantes)

Le stagiaire sera intégré à une équipe de plusieurs stagiaires, doctorants et ingénieur travaillant sur les PRM et/ou sur PILGRIM et sera régulièrement en contact avec la société Qivivo.

**Période** : Février-Juillet

**Indemnité de stage** : approx. 554 € / mois

#### Compétences

- Concepts de probabilité, statistiques et bases de données relationnelles
- Programmation C++

#### Candidature

CV + lettre de motivation + résultats académiques (format PDF) à [philippe.leray@univ-nantes.fr](mailto:philippe.leray@univ-nantes.fr) et [Antoine.Pigeau@univ-nantes.fr](mailto:Antoine.Pigeau@univ-nantes.fr)

#### Références

- [1] Getoor, L., Friedman, N., Koller, D., Pfeffer, A., and Taskar, B. (2007). Probabilistic relational models. In Getoor, L. and Taskar, B., editors, An Introduction to Statistical Relational Learning, pages 129–174. MIT Press.
- [2] Ben Ishak, M., Ben Amor, N., and Leray, P. (2013). A relational bayesian network-based recommender system architecture. In Proceedings of the 5th International Conference on Modeling, Simulation and Applied Optimization (ICMSAO 2013), pages 1-6, Hammamet, Tunisia.
- [3] Coutant, A., Leray, P., and Le Capitaine, H. (2013). Learning probabilistic relational models using co-clustering methods. In Structured Learning: Inferring Graphs from Structured and Unstructured Inputs (SLG 2013) ICML Workshop, pages ?-?, Atlanta, USA.
- [4] Chulyadyo, R. and Leray, P. (2014). A personalized recommender system from probabilistic relational model and users' preferences. In Proceedings of the 18th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES-2014), pages ?-?, Gdynia, Poland.
- [5] Coutant, A., Leray, P., and Le Capitaine, H. (2014). Learning probabilistic relational models using non-negative matrix factorization. In Proceedings of the 27th International Conference of the Florida Artificial Intelligence Research Society (FLAIRS-27), pages ?-?, Pensacola Beach, USA.
- [6] Ben Ishak, M., Chulyadyo, R., Abdelwahab, A., Ramirez, M., Leray, P., and Ben Amor, N. (2014a). Relational bayesian networks for recommender systems: review and comparative study. The 2014 ENBIS-SFdS Spring Meeting on graphical causality models.
- [7] Chulyadyo, R. and Leray, P. (2015). Integrating spatial information into probabilistic relational model. In Proceedings of 2015 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (IEEE DSAA'2015), pages ?-?, Paris, France.