

Détection d'anomalie et noyaux reproduisants

Projet

La détection d'anomalie est un problème récurrent qui se retrouve par exemple dans l'industrie aéronautique (détection de panne de moteur) ou dans la protection de réseaux informatiques (détection de cyber-attaques). Dans ces différents cas de figure, les signaux décrivant le système à protéger sont de différentes nature et combiner ces différents signaux peut se faire à l'aide de noyaux reproduisants.

Toutefois, l'utilisation de ces noyaux (qui sont fonctions de 2 variables) induit un coût algorithmique quadratique en le nombre d'observations considérées, ce qui peut être prohibitif dans le cadre on-line où l'objectif est de fournir une réponse en temps réel.

Les objectifs du stage sont :

1. étudier les approches basées sur des tests statistiques d'homogénéité qui sont linéaires en temps, puis identifier celles présentant les meilleures performances statistiques,
2. étudier des approches basées sur les noyaux reproduisants telles que la MMD afin de bâtir une procédure de détection d'anomalie,
3. proposer et utiliser une approche à base de sous-échantillonnage de type "sketching" permettant de réduire la complexité en temps de la procédure de détection d'anomalie,
4. analyser les performances théoriques de cette nouvelle approche,
5. mettre en œuvre les approches étudiées précédemment sur des exemples afin d'en évaluer empiriquement les performances.

Prérequis

Outre de bonnes compétences en probabilités et statistique, le candidat utilisera R ou matlab pour réaliser des simulations afin de vérifier empiriquement ses résultats.

Encadrant : Alain Celisse, maître de conférences.

Length: 4-6 mois.

Opportunity: Le stage pourrait donner lieu à une thèse.

Laboratory: MODAL équipe-projet Inria, Lille.

Contact: Alain Celisse (celisse@math.univ-lille1.fr).

Suite: Le sujet proposé pourrait faire l'objet d'une thèse.

Bibliographie

- Pimentel, M. A., Clifton, D. A., Clifton, L., and Tarassenko, L. (2014). A review of novelty detection. *Signal Processing*, 99, 215-249.
- Markou, M., and Singh, S. (2003). Novelty detection: a review—part 1: statistical approaches. *Signal processing*, 83(12), 2481-2497.
- Gretton, A., Borgwardt, K. M., Rasch, M. J., Schölkopf, B., and Smola, A. (2012). A kernel two-sample test. *Journal of Machine Learning Research*, 13(Mar), 723-773.