

ANNONCE DE STAGE

IFP Energies nouvelles

Sujet de stage

Compatibilité de l'apprentissage par représentations parcimonieuses et de la compression avec pertes

Profil recherché

Élève ingénieur et/ou master informatique/algorithmique, traitement de signal/image, statistiques, apprentissage, mathématiques appliquées

Contexte du projet

De nombreuses expérimentations acquièrent, en flux continu ou par séquence, des signaux ou images caractéristiques d'un phénomène particulier. Des exemples se trouvent à IFPEN dans les données sismiques, l'analyse par contrôle passif par émissions acoustiques (phénomènes de corrosion, diagnostic de batteries), les bancs d'essai moteur (signaux de pression cylindre, caméra rapide), l'expérimentation haut-débit en chimie. Très souvent, ces données sont analysées de manière standardisée par des indicateurs fixés a priori. La comparaison entre différentes expérimentations (par différences, classifications) se réalise le plus souvent sur les indicateurs calculés, sans revenir aux mesures initiales.

Le volume croissant de ce type de données, la variabilité des capteurs et des échantillonnages, le fait qu'elles puissent avoir reçu des traitements différents posent deux problèmes distincts : la gestion et l'accès à ces volumes (aspect « *big data* ») et leur exploitation optimale par des méthodes de réduction de dimension d'apprentissage, supervisé ou non (aspect « *data science* »). Ce projet vise à analyser conjointement les possibilités de représentations comprimées des données et l'extraction d'indicateurs pertinents à différentes échelles caractéristiques, et l'impact du premier aspect (dégradation due à la compression) sur le second (précision/robustesse des indicateurs extraits).

Responsables de stage

Camille Couprie/Laurent Duval (IFPEN)

Objectifs du stage :

L'objectif du stage est dual. Le 1er aspect s'intéressera notamment aux travaux de représentation des signaux/images par des réseaux de convolution à base de techniques multi-échelles (ondelettes) en « réseaux de diffusion » (*scattering networks*), dont les descripteurs (empreintes) ont de bonnes propriétés d'invariance de translation, rotation et échelle. Ces descripteurs seront employés à des fins de classification et de détection. Le second aspect portera sur l'évaluation de l'impact de techniques de compression avec pertes sur les résultats précédents, et potentiellement sur le développement de représentations parcimonieuses conjointes aux deux aspects (compression et apprentissage).

J. Bruna, S. Mallat. [Invariant scattering convolution networks](#). *IEEE Trans. on Patt. Anal. and Mach. Int.*, 2010

L. Jacques, L. Duval, C. Chaux, G. Peyré, [A Panorama on Multiscale Geometric Representations, Intertwining Spatial, Directional and Frequency Selectivity](#), Signal Processing, 2011

C. Couprie, C. Farabet, L. Najman, Y. LeCun, [Convolutional Nets and Watershed Cuts for Real-Time Semantic Labeling of RGBD Videos](#), Journal of Machine Learning Research, 2014

Le stage peut se poursuivre en thèse dès sept. 2015 (« Calcul et stockage d'empreintes caractéristiques de flux réguliers de signaux pour leur analyse en ligne », avec [J.-C. Pesquet](#), Univ. Paris-Est)

Mise à jour/informations : <http://www.laurent-duval.eu/lcd-2015-intern-learning-compression.html>

Durée : 5 à 6 mois

Période : 2015

Lieu : IFPEN – Rueil (92) Rémunération : ~900 à 1000 euros brut/mois (bac+5) selon formation

**Candidature (CV & motivations): Camille Couprie / Laurent Duval
IFPEN Direction Mécatronique et numérique**

Téléphone : 0147525082/0147526102

e-mail : camille.couprie / laurent.duval [at] ifpen.fr