

Comparaison des approches bayésiennes et pseudo-bayésiennes pour la mesure de l'incertitude en apprentissage profond

Durée : 6 mois

Date de début souhaitée : mai 2009 au plus tard

Localisation : Suresnes (92)

Contacts : caroline.raynaud@philips.com, hernan.morales@philips.com

Unité d'accueil

Philips est l'un des leaders mondiaux de l'imagerie médicale, présent sur toutes les modalités d'imagerie : rayons X, IRM, échographie, CT, etc. L'entreprise est reconnue internationalement pour la qualité de ses technologies, développées grâce à des groupes de recherche innovants.

L'équipe de *Philips Research Paris – Medisys*, basée à Suresnes en banlieue parisienne, est spécialisée en traitement d'images médicales. Elle regroupe une trentaine d'ingénieurs de recherche, travaillant sur les problématiques les plus prometteuses du domaine (intelligence artificielle, extraction de contours, recalage, quantification automatique, etc.) en collaboration avec des groupes académiques prestigieux (INRIA, CEREMADE, EPFL, Institut Mines-ParisTech, etc.) et de nombreux sites cliniques en France et à l'étranger.

Description du stage

Sous l'influence de l'apprentissage profond, l'analyse des images médicales a connu ces dernières années un progrès rapide et conséquent, pour atteindre des performances inédites en détection, classification, quantification de diverses pathologies.

Ces progrès indéniables sont cependant relativisés par certaines critiques de plus en plus audibles sur le manque de compréhension du comportement de ces réseaux, et de leur fiabilité. La fragilité de certains réseaux à des perturbations ciblées minimales, malgré leur performance extraordinaire sur des images non-corrompues, en est un exemple frappant.

Au cours de ce stage, nous nous intéresserons à l'un des aspects les plus sensibles dans le domaine médical : la mesure de l'incertitude des prédictions. L'objectif du stage est double. D'une part, nous voulons construire un système qui « sait qu'il ne sait pas », et qui déciderait de déléguer une décision au médecin plutôt que de retourner un résultat potentiellement incorrect. D'autre part, nous voulons également pouvoir détecter une anomalie dans les entrées du réseau, afin d'augmenter la robustesse du réseau en cas d'utilisation non-conforme.

Pour ce faire, nous allons nous intéresser à une littérature relativement fournie concernant les réseaux bayésiens et leurs approximations. Puis nous implémenterons les méthodes retenues afin de les comparer au prisme des critères évoqués ci-dessus. Le stagiaire est également invité à apporter ses propres contributions en fonction des résultats observés.

Profil du stagiaire

- Formation : 3^{ème} année d'école d'ingénieur ou master, spécialité informatique, traitement d'images, apprentissage automatique ou plus généralement mathématiques appliquées.
- Bonne connaissance et fort intérêt pour l'apprentissage profond.
- Bonne connaissance de Python, Tensorflow/Keras.
- Bon anglais scientifique (lecture d'articles).