

Détection de points de repère anatomiques dans les images médicales par reinforcement learning

Durée : 6 mois

Date de début souhaitée : mars-avril 2019

Localisation : Suresnes (92)

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

Superviseurs : Guillaume Pizaine, Alexandre Popoff

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 un centre d'expertise en Intelligence Artificielle spécialisé 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

Depuis 2012, le développement du *deep learning*, et en particulier des réseaux de neurones convolutionnels, a permis de mettre au point des méthodes puissantes de traitement d'images, capables de gérer de façon efficace la haute dimensionnalité inhérente à ce type de données pour en fournir des représentations efficaces. Ces représentations ont permis d'atteindre des résultats records sur des tâches de classification ou de segmentation. Dans le but de développer des systèmes d'intelligence artificielle pouvant répondre à des tâches plus complexes, l'une des voies consiste à coupler ces méthodes perceptuelles à des systèmes actifs faisant appel à des techniques de *reinforcement learning*, capables de prendre des décisions et d'agir en fonction des informations reçues. Par exemple, ces techniques sont derrière le succès récent d'AlphaGo Zero, une IA entraînée au jeu de Go qui a atteint le niveau d'un champion du monde en 3 jours seulement.

Le but du stage sera d'étudier des techniques de *reinforcement learning* couplées à des méthodes de *deep learning* pour l'analyse d'image, permettant la détection de repères anatomiques dans des volumes de tomodensitométrie (*CT-scan*). Dans cet objectif, le stagiaire aura pour mission :

- D'établir un état de l'art bibliographique des méthodes de *reinforcement learning*, notamment celles pouvant être utilisées dans un contexte médical.
- De concevoir et d'entraîner des agents artificiels grâce à ces méthodes, capables de naviguer dans des volumes *CT* afin de détecter efficacement des points de repère anatomiques d'intérêt

Profil du stagiaire

- Formation : 3^{ème} année d'école d'ingénieur ou master, spécialité informatique, apprentissage automatique, traitement d'images, ou plus généralement mathématiques appliquées.
- Fort intérêt pour le *deep learning*, le *reinforcement learning* et l'analyse de données.
- Bonne connaissance en Python.
- La connaissance de frameworks tels que *keras / tensorflow* est un plus.
- Intérêt spécifique pour le domaine médical.
- Maîtrise orale et écrite de l'anglais.