

Forêts aléatoires et apprentissage profond pour la reconnaissance d'expressions faciales

Random Forest / Deep Learning crossover for Facial Expression Recognition

Lieu de la thèse

UPMC - Université Pierre et Marie Curie, Sorbonne Université

ISIR - Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique, UMR CNRS-UPMC

Mots clés

Apprentissage statistique, vision par ordinateur, forêts aléatoires, réseaux de neurones profonds, expressions faciales, réseaux conditionnels

Personne à contacter

Kévin Bailly (email : kevin.bailly@upmc.fr -- people.isir.upmc.fr/bailly/)

Date de début

01/10/2017

Contexte et objectifs scientifiques

La reconnaissance automatique des expressions faciales vise à extraire des indices relatifs à l'état cognitif, émotionnel et aux intentions sociales d'une personne à partir d'une image ou un flux vidéo. Il s'agit d'un domaine de recherche très actif à l'interface de la vision par ordinateur et de l'apprentissage statistique (machine learning) pouvant donner lieu à de nombreuses applications dans le domaine de l'interaction humain-machine (robots, bornes interactives, avatars), des études comportementales, des jeux vidéo ou de la capture de mouvements sans marqueurs.

Pour être vraiment effectifs et déployés à plus large échelle, les systèmes d'analyse faciale de nouvelle génération devront toutefois être robustes aux différentes variations de l'environnement (illumination, angle de vue, identité de la personne, occultations), légers et temps réel (contexte embarqué et interactif). L'objectif scientifique de cette thèse est de **concevoir des méthodes d'apprentissage à l'interfaces des réseaux de neurones profonds et des forêts aléatoires** (également appelé réseaux conditionnels [1,2,3]) afin de **concevoir des systèmes d'analyse d'expressions faciales capables de répondre à ces défis** [4,5].

Les approches seront validées au travers de deux applications en environnements réels et non contraints : l'évaluation des productions émotionnelles d'enfants avec autisme dans un contexte de jeu sérieux et l'analyse des expressions faciales pour la caractérisation de la souffrance respiratoire (dyspnée) de patients placés sous assistance respiratoire. Les développements issus de ce projet seront intégrés dans une bibliothèque logicielle sous licence Open Source.

L'équipe

L'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR) Unité Mixte de Recherche (UMR7222) commune à l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) et au Centre National de la

Recherche Scientifique (CNRS). L'équipe Robotique Sociale conduit des recherches fondamentales et appliquées qui couvrent des étapes importantes du traitement automatique du signal social (de l'analyse automatique des signaux à l'interprétation et à la synthèse de comportements) et de la robotique personnelle (assistance, interface sociale).

L'encadrement sera assuré par Kévin Bailly, Maître de Conférence à l'ISIR-UPMC. Il dirige depuis plus de 10 ans des recherches dans le domaine de l'analyse automatique du visage qui ont données lieu à plusieurs prix internationaux et à des publications dans les meilleures conférences et journaux du domaine (IJCV, ICCV, TAC, TSMC). Le candidat sera également amené à collaborer avec M. Chetouani, Professeur en traitement du signal et apprentissage automatique pour l'interaction Humain-Machine à l'ISIR et M. Cord, Professeur en apprentissage statistique pour le multimédia au LIP6 (Laboratoire d'Informatique de Paris 6) ainsi qu'avec des médecins de l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière.

Profil du candidat

Diplôme de Master ou Grande École.

Compétences requises :

- Apprentissage statistique / reconnaissance des formes
- Traitement du signal et des images
- Programmation Python, Matlab et/ou C++
- Excellentes capacités relationnelles et rédactionnelles (français et anglais)

Pour candidater

Merci d'envoyer par mail (kevin.bailly@upmc.fr) les informations suivantes :

- CV détaillé et lettre de motivation
- Résultats académiques des 3 dernières années d'étude
- 3 références professionnelles (nom, fonction et coordonnées)

Références

- [1] Y. Ioannou, D. Robertson, D. Zikic, P. Kotschieder, J. Shotton, M. Brown, A. Criminisi, "Decision forests, convolutional networks and the models in-between", in Microsoft Research Tech Report, 2015
- [2] P. Kotschieder, M. Fiterau, A. Criminisi, S. Buló, "Deep Neural Decision Forests," in IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 2015
- [3] A. Dapogny, K. Bailly, and S. Dubuisson, "Face Alignment with Cascaded Semi-Parametric Deep Greedy Neural Forests," in arXiv:1703.01597, 2017
- [4] A. Dapogny, K. Bailly, and S. Dubuisson, "Confidence-Weighted Local Expression Predictions for Occlusion Handling in Expression Recognition and Action Unit detection," in International Journal of Computer Vision. 2017
- [5] A. Dapogny, K. Bailly, and S. Dubuisson, "Dynamic Pose-Robust Facial Expression Recognition by Multi-View Pairwise Conditional Random Forests," in IEEE Transactions on Affective Computing, 2017