

Une tête expressive capable de reconnaître des expressions faciales secondaires

L'être humain est capable de produire une multitude d'expressions faciales autres que les six émotions primaires d'Ekman. Il peut exprimer des expressions mélangées avec une palette variée d'intensités expressives. En effet, une simple expression peut exprimer plusieurs états selon son niveau d'intensité. Si nous prenons l'exemple de la peur, le sujet humain peut exprimer une peur légère, une forte angoisse ou à l'extrême une peur panique. La reconnaissance d'une même expression peut avoir plusieurs significations selon le niveau d'intensité reconnu. Par conséquent, si l'on désire progresser dans la compréhension des interactions sociales et réaliser des systèmes capable d'assurer un mimétisme fin de nos expressions - j'ouvre plus ou moins la bouche, plus ou moins vite et le robot mime fidèlement l'état de mon visage - l'intensité de l'expression est un paramètre très important à prendre en compte.

Dans ce stage, nous désirons vérifier si une architecture perception-action basée sur des réseaux de neurones peut réaliser ce type de reconnaissance. Contrairement aux modèles existants, nous cherchons à faire émerger cette capacité au travers de l'architecture neuronale. Dans un premier temps, nous montrons comment la tête expressive sera capable de reproduire des expressions secondaires correspondant à des expressions un peu plus sophistiquées (mélanges d'expressions primaires). Dans un second temps, nous montrons comment la notion d'intensité peut émerger d'une architecture sensori-motrice. Enfin, nous montrons comment cette architecture peut intégrer la notion d'expression faciale intensive. Afin d'obtenir un robot capable de produire n'importe quelle expression faciale, plutôt qu'un ensemble fini d'expressions faciales, notre solution est d'apprendre des groupements musculaires du visage se contractant ensemble. Ceux sont ces groupes musculaires que nous appellerons primitives motrices qui seront apprises séparément par le robot.

Le protocole est le suivant : durant la phase d'apprentissage, le robot produit des primitives motrices comme le haussement de sourcil et l'ouverture de bouche et en même temps, nous demandons à l'expérimentateur de l'imiter. Une fois l'apprentissage fini (environ 2 minutes), on évaluera la capacité du robot à imiter les mimiques faciales de l'expérimentateur. Le robot n'est plus limité à un ensemble réduit d'expressions faciales mais il peut maintenant produire des expressions plus évoluées comme un sourire surpris ou même une mixture entre la joie et la colère.

Publications:

[1] Boucenna, S. et al. (2014). A Robot Learns the Facial Expressions Recognition and Face/Non-face Discrimination Through an Imitation Game. IJSR. Vol 6 No 4, Pages 633-652

[2] **Boucenna, S.** et al. (2013). Development of first social referencing skills: Emotional interaction as a way to regulate robot behavior, IEEE TAMM

[3] Hasson C., Gaussier P., **Boucenna S.** (2011). Emotions as a dynamical system the interplay between the meta-control and communication function of emotions. Journal of Behav. Robotics. Vol 2 p 111-125.

Prérequis : programmation : C, matlab

Durée du stage : 6 mois

Encadrant : Sofiane Boucenna (sofiane.boucenna@ensea.fr)

