

Apprentissage incrémental et reconnaissance d'écriture manuscrite à la volée

Clément Leroy Eric Anquetil Nathalie Girard
Laboratoire IRISA, Rennes, France
clement.leroy@irisa.fr

Soumission: Jeune-chercheur

Mots-clés: Reconnaissance de gestes manuscrites, Evolving Fuzzy System (EFS), concept drifts, clustering incrémental, apprentissage incrémental en-ligne.

Avec la multiplication des appareils intégrant des interfaces tactiles, l'interaction homme-machine tactile ou stylet s'est démocratisée. Malgré cela, aujourd'hui encore, l'interaction repose le plus souvent sur un jeu de gestes imposés par le système, facilitant la reconnaissance au détriment de la flexibilité pour l'utilisateur. Il a cependant été montré par [1] qu'un utilisateur s'approprie plus facilement les gestes de commandes s'il peut les personnaliser. De nombreuses applications pourraient tirer profit d'une telle personnalisation pour offrir un interaction personnalisée plus intuitive. Dans ce contexte, l'utilisateur peut ajouter de nouveaux gestes à chaque instant de l'utilisation du système il peut aussi progressivement modifier la forme de ses gestes. Pour concevoir ce type d'interaction, il est nécessaire d'utiliser un système d'apprentissage évolutif capable notamment de changer sa structure à partir de très peu de données pour réagir au changement de concepts (ajout de classes, modification de gestes).

Les systèmes de reconnaissance évolutif (evolving fuzzy system (EFS)) tel que les ANYA-type fuzzy system [2] ou Evolve [3] sont des approches offrant une grande capacité d'évolution de par la flexibilité de leur structure modélisée par des règles d'inférences floues. Pour autant la modélisation de la détection et de la dérive des concepts n'est pas suffisamment stable dans ces systèmes pouvant conduire à une sur ou sous création de règles. Nos travaux de recherche se focalisent sur ce dernier point pour améliorer l'adaptation du système aux concepts par la modification et la création des règles d'inférences floues. Actuellement le système Evolve s'adapte aux dérives graduelles grâce à une mise à jour des règles à l'arrivée de chaque nouveau geste, mais échoue lorsqu'il doit faire face à une dérive brutale. De manière générale, il est compliqué pour un système de s'adapter efficacement à la fois aux dérives brutales et au dérives graduelles.

Pour amorcer ce travail, nous explorons ici une nouvelle approche permettant de remettre à jour les anciennes règles en symbiose avec la création de nouvelles. Nous avons dans un premier temps exploré cette piste en conservant les données d'apprentissage pour simplifier la mise en oeuvre. De meilleurs résultats sur l'adaptation aux données sont déjà observés sur des données artificielles. Une étude comparative avec d'autres approches comme [4] a été menée sur des benchmarks de référence. Dans un second temps, on souhaite s'affranchir du stockage des données d'apprentissages. Nous proposons actuellement de faire du clustering incrémental sur deux couches en parallèle pour chacune des règles. La première couche est constituée d'un cluster qui évolue au fil de l'eau comme utilisé actuellement dans Evolve (pour suivre les changement de concepts graduels) tandis que la seconde couche travail directement sur deux clusters qui évoluent incrémentalement pour anticiper au plus tôt la détection et la modélisation d'une dérive de concept brutale (ajout d'un nouveau geste, forte déformation des gestes existants...). Nous présenterons donc les problématiques sous-tendus par ce challenge ainsi que les premiers résultats obtenus.

References

- [1] P. Li, N. Renau-Ferrer, E. Anquetil, and E. Jamet. Semi-customizable gestural commands approach and its evaluation. *International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition (ICFHR)*, pages 473–478, November 2012.
- [2] P. Angelov and R. Yager. Simplified fuzzy rule-based systems using non-parametric antecedents and relative data density. *2011 IEEE Workshop on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS)*, pages 62–69, Apr 2011.
- [3] Abdullah Almousa Almaksour. *Incremental Learning of Evolving Fuzzy Inference Systems : Application to Handwritten Gesture Recognition*. PhD thesis, Université de rennes 1, 2011.
- [4] E. Lughofer, M. Pratama, and I. Skrjanc. Incremental rule splitting in generalized evolving fuzzy regression models. In *2017 Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS)*, pages 1–8, May 2017.