

Few shot generative models with adversarial learning

Stage M2 Recherche

Encadrant : T. Artières (<https://pageperso.lis-lab.fr/thierry.artieres>), S. Ayache (<http://stephane.ayache.perso.luminy.univ-amu.fr/zoom/>) – QARMA@LIS

Durée : 5 à 6 mois (Avril - Septembre)

Rémunération : Tarif stage (non encore acquise)

Sujet :

L'apparition de la stratégie d'apprentissage adversarial et des GANs (Generative Adversarial Networks) [Goodfellow et al., 2014] a permis des avancées majeures dans le domaine de la génération de données complexes et réelles avec la possibilité de générer des images haute résolution très réaliste, de modifier des images suivant certaines caractéristiques (transformer une vue de paysage d'été en vue d'hiver, changer la couleur des cheveux d'un portrait etc). Toutefois ces approches sont très gourmandes en données et peuvent être très performantes pourvu que le jeu de données d'apprentissage soit très volumineux, mais elles sont incapables de générer des données à partir d'échantillons de faible taille. En particulier on aimerait disposer de méthodes permettant, une fois un apprentissage conséquent réalisé avec des données d'un ensemble de classes d'apprentissage, de générer des données d'une nouvelle classe définie à partir de quelques exemples seulement. Il s'agit d'une version générative du problème de few shot recognition où l'on souhaite être capable de reconnaître les exemples d'une nouvelle classe à partir de quelques exemples seulement d'apprentissage de cette classe.

De multiples variantes et systèmes exploitant des GANs ont été proposés depuis quelques années, et notamment pour l'apprentissage de représentations démêlées des données, c'est à dire de représentations dans lesquelles on a séparé les caractéristiques structurelles des données et leurs caractéristiques superficielles [Mathieu et al., 2016], [Chen et al., 2018]. Un chiffre manuscrit est un 8 car il est composé de deux boucles l'une au dessus de l'autre, ce sont les caractéristiques structurelles de la classe 8. Différentes écritures du chiffre 8 peuvent être penchées, avec un trait épais ou fin etc, ce sont les caractéristiques superficielles, ou de style. Les caractéristiques structurelles sont liées à la classe et donc à la variabilité inter-classe, les caractéristiques superficielles ou de style sont liées à la variabilité intra classe.

Quelques méthodes ont été proposées récemment pour ce type de tâche [Rezende et al., 2016, Bartunov et al., 2018] reposant sur différentes hypothèses et modélisations. Le stage vise à explorer une piste particulière pour concevoir de nouvelles méthodes pour la génération d'exemples à partir de peu d'exemples via l'apprentissage de représentations démêlées (disentangled representations) des données. L'objectif est de définir et d'apprendre des architectures neuronales susceptibles d'apprendre de façon non supervisée des représentations démêlées en exploitant l'hypothèse que les caractéristiques structurelles sont binaires (présence ou absence d'un pattern dans la donnée) et qu'une classe est définie comme une conjonction de certaines des caractéristiques binaires, alors que les caractéristiques superficielles sont continues. On exploitera pour apprendre ce genre de caractéristiques des stratégies du type de celle proposée dans [Bengio et al., 2013] pour apprendre des caractéristiques binaires et on

s'appuiera sur des contraintes adversariales pour forcer l'apprentissage à séparer l'information structurelle de l'information de style.

References

- [Bartunov et al., 2018] Sergey Bartunov, Dmitry P. Vetrov, Few-shot Generative Modelling with Generative Matching Networks. AISTATS 2018
- [Bengio et al., 2013] Yoshua Bengio, Nicholas Léonard, Aaron Courville, Estimating or Propagating Gradients Through Stochastic Neurons for Conditional Computation, arXiv, 2013.
- [Chen et al., 2018] Mickaël Chen, Ludovic Denoyer, Thierry Artières, Multi-View Data Generation Without View Supervision. Int. conf. Learning Representations (ICLR) 2018.
- [Goodfellow et al., 2014] Ian J. Goodfellow and Jean Pouget-Abadie and Mehdi Mirza and Bing Xu and David Warde-Farley and Sherjil Ozair and Aaron C. Courville and Yoshua Bengio, Generative Adversarial Nets, NIPS 2014
- [Rezende et al., 2016] Danilo Jimenez Rezende, Shakir Mohamed, Ivo Danihelka, Karol Gregor, Daan Wierstra, One-Shot Generalization in Deep Generative Models. ICML 2016: 1521-1529.