

Machine Learning: Étude de la minimisation d'erreur dans l'apprentissage supervisé, avec une application de la technologie ANPR

(Machine Learning: Study of error minimization in supervised learning, with an application to ANPR)

TSHELEKA KAJILA Hassan

6 avril 2022

Résumé

Au cours de la dernière décennie, la taille des données a augmenté plus rapidement que la vitesse des processeurs. Dans ce contexte, faire un traitement de reconnaissance des formes dans des images et vidéos, les ensembles de données d'entraînement pour les problèmes de détection d'objets sont généralement très volumineux et les capacités des méthodes d'apprentissage automatique statistique sont limitées par le temps de calcul plutôt que par la taille de l'échantillon.

Le cas des problèmes d'apprentissage à grande échelle implique la complexité de calcul de l'algorithme d'optimisation sous-jacent de manière non triviale. Des algorithmes d'optimisation improbables tels que la **descente de gradient stochastique** (en anglais : **Stochastic Gradient Descent** ou SGD) montre des performances étonnantes pour les problèmes à grande échelle, lorsque l'ensemble d'apprentissage est volumineux.

En particulier, les variants du SGD n'utilisent qu'un seul nouvel échantillon d'apprentissage à chaque itération, sont asymptotiquement efficaces après un seul passage sur l'ensemble d'apprentissage.

Ce travail vise à proposer une méthode intelligente, basée sur l'intelligence artificielle, qui permet aux ordinateurs et aux systèmes informatiques de dériver des informations significatives à partir d'images numériques, de vidéos et d'autres entrées visuelles, avec un coût plus bas que possible. Dans notre contexte la reconnaissance des plaques d'immatriculation des véhicules à l'aide d'un classificateur de la famille de descente de gradient stochastique. Pour minimiser la **fonction coût** du classificateur, la SGD adopte un modèle

d'optimisation convexe. De plus, pour augmenter la vitesse de convergence du classificateur, la descente de gradient stochastique, à chaque étape, elle tire un échantillon aléatoire de l'ensemble des fonctions (f_i) , de la fonction objectif, constituant la somme.

Mots clés : Apprentissage supervisé, vision par ordinateur, Descente de gradient stochastique, Adaline, ANPR, ALPR.

Références

- [1] Yaovi Ahadjitse. *Reconnaissance d'objets en mouvement dans la vidéo par description géométrique et apprentissage supervisé*. PhD thesis, Université du Québec en Outaouais, 2013.
- [2] T Syed Akheel, V Usha Shree, and S Aruna Mastani. Stochastic gradient descent linear collaborative discriminant regression classification based face recognition. *Evolutionary Intelligence*, pages 1–15, 2021.
- [3] Shun-ichi Amari. Backpropagation and stochastic gradient descent method. *Neurocomputing*, 5(4-5) :185–196, 1993.
- [4] Léon Bottou. Large-scale machine learning with stochastic gradient descent. In *Proceedings of COMPSTAT'2010*, pages 177–186. Springer, 2010.
- [5] Léon Bottou. Stochastic gradient descent tricks. In *Neural networks : Tricks of the trade*, pages 421–436. Springer, 2012.
- [6] Natarajan Deepa, B Prabadevi, Praveen Kumar Maddikunta, Thippa Reddy Gadekallu, Thar Baker, M Ajmal Khan, and Usman Tariq. An ai-based intelligent system for healthcare analysis using ridge-adaline stochastic gradient descent classifier. *The Journal of Supercomputing*, 77 :1998–2017, 2021.
- [7] Kary Främling. Scaled gradient descent learning rate. *Reinforcement Learning With Light-Seeking Robot, Proceedings of ICINCO*, pages 1–8, 2004.
- [8] Thilo-Thomas Frieß and Robert F Harrison. A kernel based adaline. In *ESANN*, volume 72, pages 21–23. Citeseer, 1999.
- [9] Pattern Recognition and Machine Learning. *Christopher M. Bishop*. Springer, 2006.
- [10] Rob GJ Wijnhoven and PHN de With. Fast training of object detection using stochastic gradient descent. In *2010 20th International Conference on Pattern Recognition*, pages 424–427. IEEE, 2010.