

Apprentissage d'ensemble basé sur des points de repère avec des caractéristiques de Fourier aléatoires et un renforcement du gradient

Léo Gautheron¹, Pascal Germain², Amaury Habrard¹, Guillaume Metzler¹,
Emilie Morvant¹, Marc Sebban¹, and Valentina Zantedeschi³

¹ Univ Lyon, UJM-Saint-Etienne, CNRS, Institut d'Optique Graduate School,
Laboratoire Hubert Curien UMR 5516, F-42023, Saint-Etienne, France
`firstname.name@univ-st-etienne.fr`

² Département d'Informatique et de Génie Logiciel, Université Laval, Québec,
Canada
`pascal.germain@ift.ulaval.ca`

³ GE - Global Research, 1 Research Circle, Niskayuna, NY 12309
`vzantedeschi@gmail.com`

Abstract. Cet article s'appuie sur deux stratégies d'apprentissage de pointe, le renforcement du gradient (gradient boosting (GB)) et les caractéristiques de Fourier aléatoires (random Fourier features (RFF)), pour résoudre le problème de l'apprentissage de noyau. Notre étude s'appuie sur un résultat récent montrant que l'on peut apprendre une distribution par le biais des RFF pour produire un nouveau noyau adapté à la tâche à accomplir. Pour apprendre cette distribution, nous exploitons un schéma de GB exprimé sous forme d'ensembles d'apprenants faibles RFF, chacun d'entre eux étant une fonction du noyau conçue pour apprendre les résidus. Contrairement aux techniques d'apprentissage de noyaux multiples qui utilisent un dictionnaire pré-calculé de fonctions du noyau, à chaque itération nous apprenons un noyau à partir des données d'apprentissage comme une somme pondérée de RFF. Cette stratégie permet de construire un classificateur basé sur un petit ensemble de noyaux "repères", mieux adaptés à l'application en question. Nous effectuons une analyse expérimentale approfondie pour mettre en évidence les avantages de notre méthode par rapport aux méthodes de pointe basées sur le boosting et l'apprentissage de noyaux.

Keywords: Gradient boosting · Random Fourier features · Kernel learning