

Colloque du
Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle

Aaron Courville – *LISA, DIRO, Université de Montréal*

Modèles "Spike-and-Slab" d'images naturelles Spike-and-Slab models of natural images

Résumé : Je présente les travaux récents dans le développement de modèles probabilistes d'images naturelles basés sur le cadre de modélisation spike-and-slab. Cette famille de modèles utilise un ensemble de variables latentes jumelées, l'une à valeur réelle, l'autre à valeur binaire. Les deux travaillent ensemble pour créer des modèles clairsemés et flexibles d'images naturelles. Je commence par décrire le modèle ssRBM ("spike-and-slab restricted Boltzmann machine"). Ce modèle possède plusieurs propriétés pratiques, y compris la possibilité d'effectuer un échantillonnage de Gibbs, tout en étant capable de générer des représentations qui sont relativement robustes aux variations locales de contraste dans les images. Par la suite, je décris le modèle S3C ("spike-and-slab sparse coding"). Par rapport au précédent, ce modèle est caractérisé par l'ajout de termes d'interaction entre les variables latentes. Ces conditions supplémentaires rendent le S3C interprétable comme un modèle dirigé graphique avec des propriétés assez différentes. Je démontre comment nous pouvons utiliser le modèle S3C comme un régime d'extraction de caractéristiques très performant, avec résultats dans la tâche de classification d'objets STL-10. Enfin, je discute comment exploiter la famille de modèles spike-and-slab pour faire des progrès vers le développement de représentations capables de démêler les caractéristiques principales des images naturelles, y compris la position, l'orientation et le type des objets présents.

Abstract: I present recent work in the development of probabilistic models of natural images based on the spike-and-slab modeling framework. This family of models uses a set of paired latent variables, one real-valued, the other binary, that work together to promote sparse and flexible models of natural images. I begin by describing the spike-and-slab Restricted Boltzmann machine (ssRBM). The model possesses some practical properties such as being amenable to simple Gibbs sampling and producing representations that are relatively robust to local contrast variations in images. Next I describe the spike-and-slab sparse coding (S3C) model. S3C is similar in form to the ssRBM but with the addition of interactions between the latent variables. These additional terms render the S3C interpretable as a directed graphical model with rather different properties. I discuss these differences and show how we can use the S3C model as a highly successful feature extraction scheme -- reporting state-of-the-art performance on the STL-10 object classification task. Finally I discuss how we can exploit the spike-and-slab framework to make progress towards developing representations that are able to disentangle salient features of natural images, such as object position, orientation and type.

Biosketch: Aaron Courville est présentement chercheur sénior dans le laboratoire LISA de l'Université de Montréal, dirigé par Yoshua Bengio. Il a reçu un doctorat en robotique en 2006 (School of Computer Science, Carnegie Mellon University). Il détient aussi une maîtrise et un baccalauréat en sciences appliquées (Electrical Engineering, University of Toronto). Ses intérêts de recherche sont axés sur le développement de modèles et d'algorithmes pour les architectures profondes d'apprentissage, plus particulièrement le développement de modèles probabilistes et des méthodes d'inférence, avec des applications incluant la vision par ordinateur et le traitement du langage.



Le mardi 31 janvier 2012, 11h15, pavillon Aisenstadt, salle 5340

Information : Pierre L'Ecuyer, <http://www.iro.umontreal.ca/~lecuyer/>