

Offre de Stage IPSL 2020

(soutenu par le programme EUR IPSL--*Climate Graduate School*)

Titre du sujet de stage : Méthode de transfert d'apparence pour améliorer l'observation automatique de la neige en plaine.

Description du sujet: L'observation des conditions météorologiques est essentielle à la gestion des risques environnementaux. Grâce à un réseau de stations équipées de capteurs dédiés, ces conditions sont relativement bien connues sur l'ensemble du territoire. Néanmoins, certains phénomènes à enjeu sont encore relativement mal couverts. C'est le cas de la tenue et de l'accumulation de la neige au sol, dont la variabilité spatiale est très importante.

Les images webcams en libre accès peuvent avantageusement compléter les mesures de hauteur de neige faites en station. Elles sont déjà utilisées par les prévisionnistes de Météo-France pour compléter leur vision d'un épisode de neige en plaine. Mais cet usage reste laborieux. Une automatisation fiable de la recherche de neige sur l'image faciliterait la tâche du prévisionniste et permettrait d'exploiter le nombre croissant de webcams disponibles.

A cette fin, vingt mille images provenant d'environ mille webcams différentes ont été labellisées manuellement. Certains labels portent sur les conditions atmosphériques (pluie, neige ou brouillard). Les autres concernent le sol (route humide, tenue et accumulation de la neige hors et sur la route) et les derniers ciblent la qualité de l'image, qui dépend indirectement de la météorologie (buée sur l'objectif, gouttelettes, flocons). Le label peut être qualitatif ou ordinal. Dans ce deuxième cas, les labels portent sur des paires d'images, ordonnées selon trois critères: surface couverte par la neige, hauteur de neige et visibilité.

Sur ce jeu de données labellisées, l'approche par fine-tuning de réseaux pré-entraînés donne des résultats mitigés. Les modèles ne parviennent pas à trouver tous les éléments propres au champ de vision qui révèlent les conditions météorologiques. En particulier, lorsqu'ils sont testés sur des caméras dont aucune image n'a été vue pendant l'entraînement, les scores sont insuffisants. Néanmoins, ce cas de figure n'est pas courant: dans la grande majorité des cas, quelques images provenant des caméras d'observation sont disponibles. Leur archivage est toutefois interdit. Dans ce cadre semi-supervisé, il peut être intéressant d'utiliser des techniques de transfert d'apparence pour générer de nouvelles images à partir d'une scène donnée, tout en changeant la météorologie. Ces nouvelles images, fictives, peuvent être archivées et utilisées au cours d'un apprentissage ultérieur dans une perspective d'augmentation de données. Une partie du modèle génératif peut aussi être réutilisée pour la discrimination des situations à enjeu (self-supervision).

L'objectif de ce stage est de tester différentes approches de transfert d'apparences basées sur les méthodes antagonistes (voir par exemple [1], [2]) en les adaptant à un problème de labellisation ordinaire. La première du stage consistera à prendre en main ces méthodes sur les jeux de données standards du Machine learning et à les tester sur nos données à partir des labels qualitatifs. Durant la seconde phase, on adaptera ces méthodes au cas où les images générées doivent respecter des contraintes ordinales. On tentera aussi d'améliorer les performances sur la détection de la tenue de la neige, et sur l'estimation de l'épaisseur du manteau neigeux. Les performances à partir des données de You [3], sur le thème de la visibilité pourront aussi être évaluées.

Au-delà du cas particulier de la neige en plaine ce stage se situe dans la thématique de l'extraction automatique d'informations de nature météorologique à partir de réseaux de webcam

Résumé en anglais (5 lignes) : Weather observation is essential for environmental risk management. Some phenomena are still relatively poorly covered, as is the case with the accumulation of snow on the ground. The webcam images can advantageously complement the snow height measurements made by the observation stations. But the number of labeled webcam images is relatively small. The purpose of the internship is to develop appearance transfer methods to generate new images from a given scene from a webcam, while changing the meteorology. These new images (with known meteorology) will then be used in a data augmentation framework to create the training databases

Responsable du stage (Nom/prénom/statut) : Lepetit Pierre Doctorant LATMOS/ Ingénieur-Météo France (pierre.lepetit@latmos.ipsl.fr), co-encadrement et collaborations envisagées: Laurent Barthès , MCF, Cécile Mallet MCF, Nicolas Thome PR (CEDRIC-CNAM) Sophie Giffard-Roisin (ISTerre-Grenoble) Fatima Karbou (CNRM-GAME -Grenoble)

Laboratoire concerné : LATMOS

Equipe de recherche concernée (si pertinent) : SPACE

Niveau du stage (Licence, M1, M2, internship) : M2

Licence ou Master(s) où sera proposé le sujet : M2 TRIED/WAPE

Thème scientifique de l'IPSL concerné : Cycle de l'eau

Durée du stage : 6 mois

Période : 01/03/2020- au 30/09/2020

Est-il prévu une thèse dans le prolongement du stage ? : Non