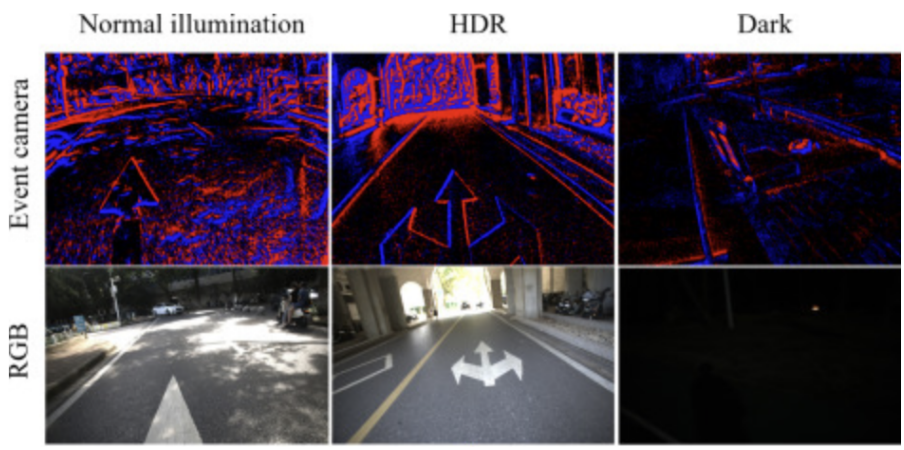
Stream processing for event cameras (durée de 4 à 6 mois, à partir de février/mars)

Contexte

Les caméras événementielles capturent les variations de lumière des pixels d'une scène contrairement aux caméras standards qui génèrent des images représentatives de la scène entière. Cela permet d'avoir une latence réduite, mais nécessite d'adapter les traitements qui se font habituellement sur des images sur des flux d'évènements. Les évènements générés par ce type de caméras sont toutefois principalement traités en les accumulant pour générer une image des variations de la scène sur l'ensemble de la période d'accumulation, afin d'appliquer des algorithmes plus matures développés pour le traitement d'images.



Le *stream processing* est une technique de traitement des données consistant à considérer les données comme un flux infini et non pas comme un état fixe. Il permet de gérer des volumes de données importants grâce à ses capacités de distribution liées au partitionnement des données en fonction d'une clé. Il présente toutefois des difficultés pour adapter certains algorithmes ayant besoin d'une vue globale sur les données étant donné que seule une partie des données est accessible dans chaque partition. Il est nécessaire de penser ces algorithmes différemment pour préserver l'efficacité du *stream processing*.

Sujet

L'accumulation des évènements produits par une caméras événementielles est une étape importante dans l'exploitation de ce type de caméra puisqu'il définit directement les images reconstituées qui seront traitées. Des stratégies simples peuvent être appliquées (par exemple nombre d'évènements constant ou délai d'accumulation constant), mais elles ne permettent pas de s'adapter aux spécificités des scènes (par exemple variation de rapidité des mouvements) et peuvent donc diminuer la qualité du résultat.

D'autres méthodes plus complexes peuvent servir à former des fenêtres temporelles dynamiques, qui déterminent les évènements à accumuler en fonction de différents paramètres. Il convient alors de trouver des compromis pour définir à quel moment une image doit être générée pour contenir suffisamment d'évènements représentatifs des variations de la scène, tout en conservant un délai d'émission minimal afin de tirer profit de la faible latence des caméras événementielles.

L'objectif de ce stage est d'explorer les possibilités du *stream processing* pour créer un fenêtrage temporel dynamique des évènements générés par les caméras événementielles afin d'améliorer la pertinence des traitements effectués sur ces fenêtres. L'approche est dans un premier temps algorithmique, et consiste à expérimenter l'utilisation de différents paramètres et méthodes pour construire ces fenêtres d'évènements. La mise en place d'un protocole expérimental permettant d'évaluer la qualité des méthodes de traitement d'image en fonction de la manière de construire les fenêtres temporelles ainsi que le délai d'émission de la fenêtre par rapport à l'évènement sera une partie intégrante du stage.

Profil recherché

— étudiant en Master 2 avec spécialité informatique ou équivalent ;
— curiosité et rigueur scientifique ;
— solides connaissances et compétences en algorithmique et vision par ordinateur.

Contacts

Cédric Demonceaux (cedric.demonceaux@ube.fr)
Annabelle Gillet (annabelle.gillet@ube.fr)

Références

Akidau, T., Chernyak, S., & Lax, R. (2018). Streaming systems : the what, where, when, and how of large-scale data processing. " O'Reilly Media, Inc.".

Gallego, G., Delbrück, T., Orchard, G., Bartolozzi, C., Taba, B., Censi, A., ... & Scaramuzza, D. (2020). Event-based vision : A survey. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 44(1), 154-180.

Liu, M., & Delbruck, T. (2018, September). Adaptive Time-Slice Block-Matching Optical Flow Algorithm for Dynamic Vision Sensors. In BMVC (Vol. 2018, pp. 12).