

Odométrie Visuelle en Vision Monoculaire : "Tourner autour du pot".

La **date de remise des comptes-rendus de projet est fixée le 31 décembre 2023; 23h59**.

L'objectif du projet est de localiser une caméra tournant autour d'une boîte (un carton, par exemple).

Dans un premier temps, vous pourrez vous placer dans un cas simple, en collant des mires assez simples à reconnaître et à localiser (par exemple, composée de carrés, lignes ou ronds de couleurs), ie. assez proche du cas traité en TP de la partie "Géométrie pour la Vision".

Dans un second temps, vous placerez des scènes texturées sur les côtés de votre boîte (ces scènes pourront être considérées comme connues, ie. images dont vous connaissez les dimensions réelles).

Vous pourrez tester plusieurs types de trajectoires : cercles/ovales, composées de lignes droites (carrés, polygones...), etc. Afin d'avoir une "vérité terrain", vous pourrez par exemple placer la boîte sur une grande feuille de papier (eg. un grand poster retourné), et y noter les positions successives de votre caméra aux moments des prises de vues.

Consignes :

Vous pouvez au maximum vous grouper par binôme (les monômes ou binômes sont autorisés, les trinômes ou plus sont interdits). Les travaux se composent de **deux parties** et chaque partie aura une note :

1- Un **rapport** qui présente le problème abordé et la/les méthode/s pour le résoudre, puis qui évalue les résultats des différents algorithmes utilisés dans votre travail. Il s'agit d'un rapport structuré composé :

. d'une *introduction*;

. d'une partie "*méthodes*" (e.g.: calibration, homographie; estimation de la pose; tracking de primitives);

- d'une partie « *Expérimentation et Evaluations* » ; elles se font sous formes de courbes d'erreurs (comme par exemple mesurer la différence entre un résultat estimé par votre implémentation et un résultat fourni par une méthode tierce), de tableaux, d'histogrammes... et doivent être accompagnées de descriptions et d'analyses ;

. d'une *conclusion*.

Ce rapport sera à rédiger sous forme d'un *article en pdf* (sources .tex ou .doc fournies *au format IEEE* aux liens ci-dessous) de 4-5 pages (ou plus si affinités). Un bonus sur l'évaluation (allant de 0 à 20% de la note) sera attribué en fonction de la qualité de la rédaction et des illustrations, ainsi que si vous rédigez en anglais.

Suivez les instructions de la IEEE Robotics and Automation Society (qui sont celles des principales conférences internationales en Vision et Robotique) :

- template LaTeX : <https://ras.papercept.net/conferences/support/tex.php>

- template Word : <https://ras.papercept.net/conferences/support/word.php>

(nous vous conseillons d'utiliser LaTeX, qui est certes plus délicat à prendre en main, mais qui permet une meilleure maîtrise du rendu final)

La remise de ce rapport se fera via la page Moodle de l'UE. Le document sera donc à fournir sous forme d'un pdf et vous n'y incluez pas vos codes qui font l'objet de la partie 2. Le fichier sera nommé ainsi: nomsEtds_groupeNuméro.pdf

2- Une **implémentation** sur machine, accompagnée d'une **vidéo** illustrant le "principal" résultat.

L'implémentation est une archive comprimée à votre nom/groupe (zip exclusivement) composée des fichiers sources et autre fichiers (ex : données) nécessaires au fonctionnement. Pour cela, y inclure impérativement une fonction principale qui exécute de bout-en-bout un traitement complet ou partiel de votre travail.

Cernant les données vidéo/images, vous ne les incluez pas dans l'archive si leur volume dépasse 5Mo (certains codecs mp4 devraient vous permettre de ne pas dépasser cette limite). Vous indiquerez à la place un lien de téléchargement (filetransfer; wetransfer...).

Conseils et/ou précautions à prendre :

- Des séquences courtes (d'une dizaine/vingtaine d'images) suffiront souvent à ces études.

- Ne pas utiliser de compression avec perte (jpeg, gif) sur les images (si vous ne disposez pas d'appareil qui ne compresse pas les images, réglez la qualité à 100%).

- Ne pas utiliser d'auto-focus (qui risque de modifier les paramètres internes de la caméra).

- Pour les évaluations, les paramètres à modifier/tester sont ceux de l'algorithmie mise en oeuvre (seuils, types de détecteurs/descripteurs utilisés, méthodes et leurs paramètres,...).

- Les indices de performance/erreur peuvent être estimés à différentes étapes de l'algorithmie et pas uniquement sur le résultat final. D'ailleurs certains résultats intermédiaires peuvent aider à comprendre et analyser le résultat final (voire même à expliquer pourquoi la méthode utilisée échoue dans certains cas ; un échec pouvant être considéré comme un résultat à condition de bien en identifier et comprendre la source).

- Sauvegardez proprement les courbes/histogrammes obtenus avec Matlab/Python (ou autres) pour réaliser vos figures (ne faites pas des captures d'écran), et n'hésitez pas à les retravailler (pour rendre plus lisibles les noms des axes, pour mettre en valeur certaines zones de la courbe, etc.) à l'aide d'éditeur de photos/images/schémas (il y en a qui sont disponibles gratuitement, parfois online).

Recommandations (pour la *calibration*) :

* vérifier si vous avez une application sur votre téléphone portable qui permet la prise de photos avec focus manuel (voir dans les options) ; si ce n'est pas le cas, sous Android, je vous conseille d'installer OpenCamera ; voir démo de la vidéo suivante à 2 min37s pour le mode " manual focus" :

Si vous avez un téléphone Apple, le réglage « Correction de l'objectif » est activé par défaut. Pour le désactiver, accédez à Réglages > Appareil photo, puis désactivez « Correction de l'objectif ». (A vérifier si cela fonctionne avec toutes les versions d'iphone).

* lire l'aide MathWorks sur le protocole de *calibration* sous Matlab que vous allez réaliser pour déterminer les paramètres intrinsèques (matrice K) de votre camera, au lien suivant (attention à lire également les parties "cachées" derrière certains liens hypertextes ; qui commencent par "see...") :

<https://fr.mathworks.com/help/vision/ug/using-the-single-camera-calibrator-app.html>