

TD - Estimation de Pose d'une Caméra avec la Méthode Ransac - PnP

1. Objectifs

Le but de ce TD est d'étudier une méthode d'estimation de la pose d'une caméra (position et orientation) dans un repère 3D en utilisant la méthode PnP avec une correspondance entre des points 3D et leurs projections 2D.

2. Algorithme Ransac-PnP

Estimer la pose 3D d'une caméra par rapport à son environnement est une tâche fondamentale pour la réalité augmentée. Lorsque la scène est modélisée par un nuage de points 3D, il est possible de calculer la pose de la caméra à partir de trois correspondances entre points de l'image et points du modèle (problème *P3P* – voir cours). Pour obtenir une plus grande précision, la plupart des méthodes considèrent un nombre arbitraire $n > 3$ de correspondances 2D-3D (*PnP*). Ces méthodes consistent soit à encapsuler un algorithme P3P au sein d'un processus itératif de rejet des correspondances aberrantes (algorithme RANSAC), soit à estimer directement la pose à partir des n correspondances (algorithme DLT). Enfin, certaines méthodes minimisent l'erreur de re-projection à partir d'une solution initiale.

La fonction Matlab qui permet d'estimer la pose de la caméra à partir d'un ensemble de mises en correspondance de points 2D-3D est la fonction ***estimateWorldCameraPose***. Cette fonction résout le problème (*PnP*) en utilisant l'algorithme (*P3P*). La fonction élimine également les correspondances erronées en utilisant l'algorithme *Ransac*.

L'exemple de l'annexe B utilise la fonction ***estimateWorldCameraPose*** pour estimer la pose de la caméra à partir d'un ensemble de mises en correspondance de points 2D-3D

Analyse du code de l'annexe A

- Expliquer l'affichage obtenu suite à l'appel des deux fonctions : `pcshow` et `plotCamera`
- Donner puis expliquer le rôle des arguments d'entrée/sortie supplémentaires que peut prendre la fonction ***estimateWorldCameraPose*** (Consulter l'aide de Matlab)
- Donner la commande qui permet de fixer l'erreur de reprojection à 2 pixels et qui retourne les indices des bons appariements de points 2D-3D.

Estimation de pose de la caméra par rapport au modèle 3D d'une boîte

Compléter le script `skeleton_pnp_one_frame.m` qui utilise la méthode *PnP* pour estimer la pose de la caméra à partir de la mise en correspondance entre les points d'un modèle 3D d'une boîte et les points de son image.



Annexe A : Estimation de la pose de la caméra à partir de mises en correspondances 2D-3D

```
%%  
% Load previously calculated world-to-image correspondences.  
%%  
  
data = load('worldToImageCorrespondences.mat');  
  
%%  
% Estimate the world camera pose.  
%%  
  
[worldOrientation,worldLocation] = estimateWorldCameraPose(...  
    data.imagePoints,data.worldPoints,data.cameraParams);  
pcshow(data.worldPoints,'VerticalAxis','Y','VerticalAxisDir','down', ...  
    'MarkerSize',30);  
  
%%  
%Plot the world points %  
%%  
hold on  
plotCamera('Size',10,'Orientation',worldOrientation,'Location',...  
    worldLocation);  
hold off
```