perspectives-n-points

Mercredi, le 18/nov/2020

Puisque nous avons un ensemble de n point 3D & leurs projection 2D dans l'image et le paramètre intrinsèque ; Les poses de la caméra 6DOF peuvent être estimée à l'aide de la méthode des moindres carrés linéaires.

Ce problème fondamentale est connu sous le nom de perspective-n-point (PnP). Il faut que $n \geq 3$, pour qu'il existe une solution.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisés pour résoudre le problème PnP.

La majorité de ces méthodes supposent que la caméra soit calibrée.

La PnP est sujet aux erreurs car il y a des valeurs aberrantes dans l'ensemble donné de correspondances de points.

Alors pour surmonter cet erreur, on peut utiliser le RANSAC ; Afin de rendre la pose de notre caméra plus robuste aux valeurs aberrantes.

Voici ci-dessous un algorithme qui décrit la solution avec RANSAC :

```
n = 0
for i = 1 : M do
    // choose 6 correspondance, X̂ and x̃, randomly
    [C R] = LinearPnP(X̃, x̂, K);
    S = ∅;
    for j = 1 : N do
        // Measure Reprojection error
        e = (u - P1ᵀX̃ / P3ᵀX̃)² + (v - P2ᵀX̃ / P3ᵀX̃)²;
        if e < e_r then
            S = S ∪ {j}
        end
    end
    if n < |S| then
        n = |S|;
        S_in = S
    end
end
```

$$e = \left(u - \frac{P_1^T \tilde{X}}{P_3^T \tilde{X}}\right)^2 + \left(v - \frac{P_2^T \tilde{X}}{P_3^T \tilde{X}}\right)^2$$

De la même manière qu'en triangulation, puisque nous avons la pose de la caméra (données) estimé linéairement, nous pouvons alors affiner la pose de la caméra qui minimise l'erreur de projection (à noter que, PnP linéaire, ne minimise que l'erreur algébrique).

L'erreur de projection de sa part, étant l'erreur de projection géométriquement significative et peut être calculé en mesurant l'erreur entre la mesure et le point 3D projeté.

$$\min_{C,R} \sum_{i=1} \left(u^j - \frac{P_1^{jT} \tilde{X}_j}{P_3^{jT} \tilde{X}_j}\right)^2 + \left(v^j - \frac{P_2^{jT} \tilde{X}_j}{P_3^{j} X_j}\right)^2$$