

**Merci de rendre chaque partie sur une copie séparée.
Documents autorisés**

Partie sur le cours de Mr MACAIRE

Questions sur la publication

Nicolas Vandembroucke, Laurent Busin, Ludovic Macaire Unsupervised color-image segmentation by multicolor space iterative pixel classification
Journal of Electronic Imaging, Society of Photo-optical Instrumentation Engineers, 2015, 24 (2), pp.023032..

Q1. Quel est le critère de sélection d'une classe parmi les candidates ?

Q2. Détailler 2 critères d'évaluation de la qualité de segmentation d'une image.

Questions sur la publication

Audrey Ledoux, Olivier Losson, Ludovic Macaire Texture classification with fuzzy color co-occurrence matrices
International Conference on Image Processing (ICIP), Sep 2015, Quebec, Canada. 2015.

Q3. Décrire le calcul d'une cellule de la matrice de co-occurrences floues couleur ?

Q4. Comment est calculée la taille d'une matrice de co-occurrences floues couleur?

Q5. Quels sont les avantages de la méthode développée dans cet article?

M2IVI
11 janvier 2016

Nom : **Prénom :**

Documents non autorisés.

Répondez directement sur l'énoncé dans les cases prévues. **Aucun double du sujet ne sera distribué.**

N'oubliez pas d'inscrire vos nom, prénom

Question 1

a) Pourriez-vous résumer en quelques lignes les étapes nécessaires à la création du squelette de la Kinect ?

b) En particulier à quoi sert l'apprentissage et donner quelques avantages de l'utilisation de l'algorithme Random Forest utilisé lors de l'apprentissage.

Question 2

Soit p un point d'une surface S et soient les courbures $k_1(p)$ et $k_2(p)$ représentant les courbures maximum et minimum en chaque point p de la surface. L'index de courbure $S(p)$ est défini en tout point p par :

$$S(p) = \frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \arctan \frac{k_1(p) + k_2(p)}{k_1(p) - k_2(p)}.$$

L'index de courbure permet de classifier les formes autour des points d'une surface. La figure montre la forme des surfaces autour des points ayant une certaine valeur de l'index de courbure.

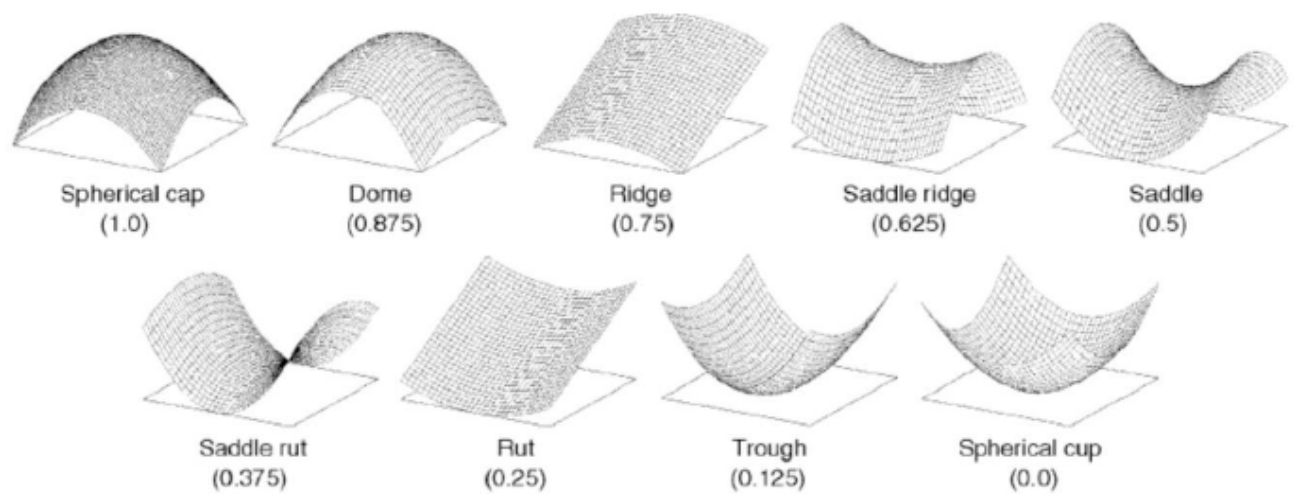


Figure 1

Lorsqu'on analyse un visage 3D, nous avons souvent besoin de détecter les points représentés en rond (Figure 2).



Figure 2

a) Pourriez-vous dire comment l'utilisation de l'index de courbure peut nous aider à détecter les 3 points de la figure 2 ?

b) A votre avis comment se comportent les valeurs de l'index de courbure quand le visage subit une rotation ?

Question 3

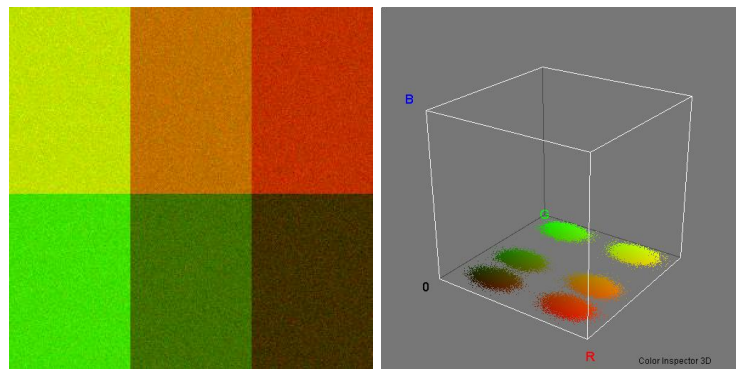
a) Rappeler les principales étapes de l'algorithme de recalage de nuage de points Iterative Closest Point (ICP).

Examen Master 2 IVI – ViSa

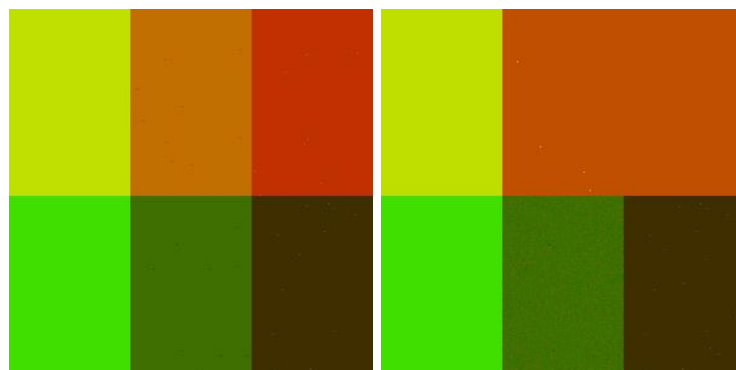
11 janvier 2016

Classification pixélaire par FCM

L'algorithme FCM est appliqué à l'image (cf. FIG.1(a)) en faisant varier le paramètre β . On donne ci-dessous les résultats obtenus pour 2 valeurs particulières du paramètre β .



(a) Image couleur 6 régions. (b) Distribution des pixels dans l'espace RGB.



(c) Image résultat pour $\beta = 2$. (d) Image résultat pour $\beta = 100$.

FIG. 1: Images.

Questions

1. Quelle influence le paramètre β a-t-il sur le comportement de l'algorithme FCM ?
2. Quelle interprétation donnez-vous des différences observables entre l'image de la figure FIG.1(c) et celle de la figure FIG.1(d) ?
3. Si les distributions montrées en figure FIG.1(b) étaient plus dispersées, au point de présenter des zones de mélange, quelles seraient selon vous les conséquences (pour une valeur de paramètre β classique, *i.e.* $\beta = 2$) en terme de résultat de la classification pixélaire ?

Méthode de Zhang

La méthode de Zhang, que nous avons étudiée en TP, permet de calibrer une caméra à partir de plusieurs images d'une mire plane. Quelques questions concernant cette méthode :

1. Résumer en quelques lignes les étapes de la méthode de Zhang qui ont été mises en œuvre dans le TP ;
2. Expliquer pourquoi on ne peut estimer qu'au maximum deux paramètres pour chaque image disponible de la mire ;
3. Zhang indique que sa méthode peut être utilisée quand on dispose d'uniquement 2 images de la mire, afin d'estimer la matrice intrinsèque de la caméra. A quelle(s) condition(s) est-ce possible ?
4. Il indique également qu'une seule image peut suffire pour estimer les facteurs d'échelle de la matrice intrinsèque. A quelle(s) condition(s) est-ce possible ?

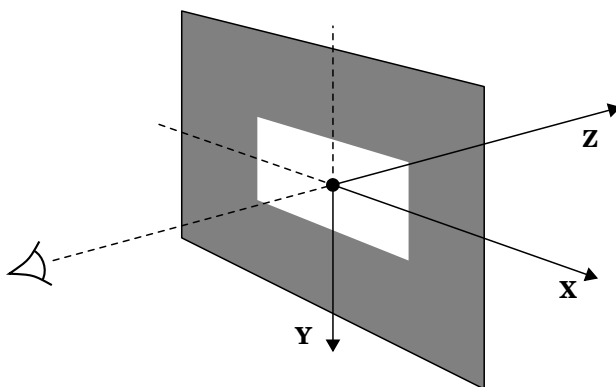
Calibration «manuelle» d'une caméra, matrice intrinsèque

On dispose d'une caméra dont le capteur d'image comporte 768 lignes de 1024 pixels carrés et dont la diagonale mesure 12.8 mm. Le système optique est un sténopé parfait, situé à une distance de 20 mm du capteur d'image. On considère une configuration standard, c'est à dire pour laquelle l'axe optique est orthogonal au plan image et intersecte ce dernier au milieu du capteur. Montrer, en expliquant chaque étape du calcul, que la matrice intrinsèque de cette caméra vaut :

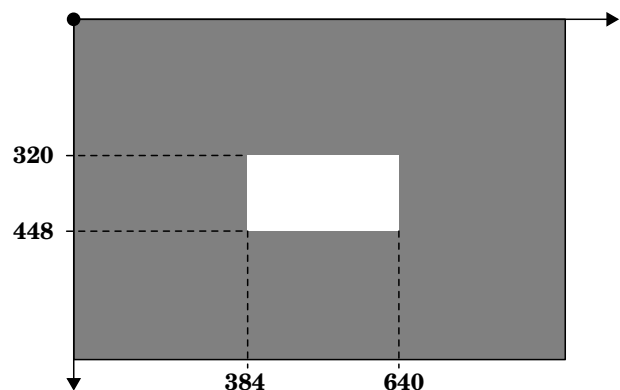
$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2000 & 0 & 512 \\ 0 & 2000 & 384 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Calibration «manuelle» d'une caméra, matrice extrinsèque

On place en face de la caméra une mire constituée d'un rectangle blanc, de côtés 10 et 20 cm, sur un fond noir. On considère que le centre du repère de la scène correspond au centre du rectangle blanc, et que les deux axes x et y sont parallèles aux côtés de ce rectangle (a). La mire est orientée de telle sorte qu'elle soit orthogonale à l'axe optique de la caméra. L'image obtenue dans cette configuration est représentée en (b).



(a) mire rectangulaire



(b) image de la mire

Expliquer pourquoi il n'existe pas une solution unique au problème de l'estimation de la pose de la caméra. Calculer l'une des matrices extrinsèques pouvant définir la position et l'orientation de la caméra.