

UE Image, Modélisation et Rendu
Examen 1h30 - Documents autorisés
Session 1
1h30

24 mai 2022

Répondre à la première partie « Modélisation » sur une copie. Répondre à la seconde partie « Traitement d'images et segmentation » directement sur la feuille distribuée. N'oubliez pas de mettre vos nom et prénom sur toutes les copies et feuilles de sujet.

1 Modélisation (10 points)

Les réponses doivent être relativement courtes et précises.

Représentation par squelettes 2D et 3D (4 points = 2 + 2)

1. L'axe médian d'une forme est de moindre dimension que la forme elle-même. Justifiez cette affirmation :
 - (a) en 2D,
 - (b) en 3D.
2. Expliquez/en déduire pourquoi la représentation par squelette est utilisée en animation.

Robustesse de l'axe médian (6 points = 2 + 2 + 2)

1. Rappeler ce que mesure la distance de Hausdorff et sa définition.
2. Trouver deux formes 2D proches, telles que leur axes médians soient éloignés (au sens de la distance de Hausdorff).
3. Expliquez en quoi cela montre que l'axe médian est peu robuste, et comment remédier à ce défaut ?

2 Traitement d'images et segmentation (10 points)

2.1 Questions de cours (5 points)

Pour cette série de questions, nous indiquons **en gras des solutions possibles** : **entourez** la ou les réponses justes.

1. Lorsqu'on applique une convolution à une image, nous obtenons systématiquement une image de même taille : **vrai** ou **faux** ?
2. Lorsqu'on effectue une segmentation par k -moyenne, nous pouvons utiliser la distance en couleur et/ou la distance en pixels : **vrai** ou **faux** ?
3. Pour calculer un filtre Gaussien, nous avons besoin de choisir la **taille du filtre** et/ou la **moyenne** et/ou l'**écart type**.
4. Un histogramme permet d'étudier les populations de couleur ou de niveaux de gris présentes dans l'image mais il ne permet pas de localiser ces populations : **vrai** ou **faux**.
5. L'étalement de la dynamique a pour but de diminuer le contraste d'une image : **vrai** ou **faux** ?
6. L'égalisation d'une image va modifier la forme globale de l'histogramme d'origine : **vrai** ou **faux** ?
7. Une segmentation fond/forme consiste à segmenter une image en 2 classes : l'objet d'intérêt et le reste de la scène : **vrai** ou **faux** ?
8. Sur cette image, nous avons effectué une transformation. D'après les histogrammes présentés, il s'agit d'un **étalement de la dynamique** ou d'une **égalisation** ?

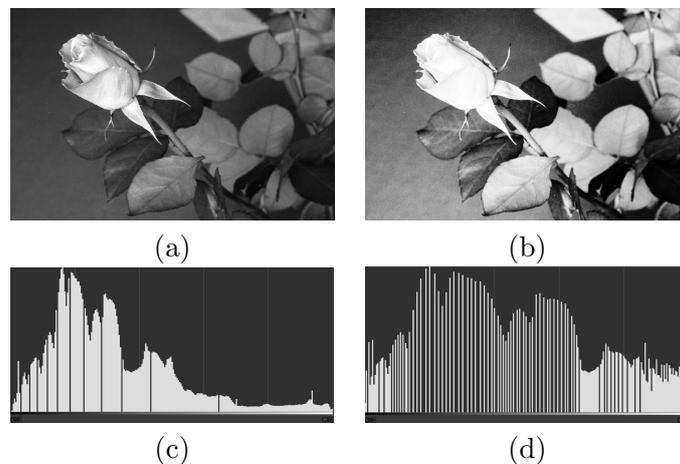


FIGURE 1 – Images d'une rose, avant (a) et après (b) transformation, ainsi que les histogrammes associés en (c) et (d).

9. Quelle est la différence entre une segmentation et un découpage en superpixels ? Pour cette question, nous attendons une explication brève et claire, directement sur la feuille.

2.2 Exercice sur la segmentation (5 points)

Pour cet exercice, nous supposons que nous voulons segmenter le bouton de rose présent sur la figure 1. Pour toutes les questions, donnez des **réponses précises en vous appuyant sur des détails précis de l'image et/ou de l'histogramme**. De plus, rédigez vos réponses directement sur cette feuille.

1. D'après l'image présentée en (a), quelles sont les difficultés rencontrées pour réaliser la segmentation de cette image ?
2. Faire une analyse de l'histogramme en (c). Plus précisément : que peut-on dire sur les différentes populations présentes dans l'image et quels défauts cet histogramme présente-t-il ?
3. D'après vous, en terme de segmentation, est-ce que l'image transformée en (b) est intéressante ?
4. Faire une proposition d'une solution de segmentation en la justifiant et en explicitant les choix des paramètres (si besoin).