

# Questions/réponses

## Partie Traitement d'Images

### Classe inversée portant sur le support de cours distribué

16 février 2024

## 1 Remarques générales

- **Si je n'ai pas répondu à votre question ou si la réponse n'est pas satisfaisante, vous avez le droit de la poser à nouveau pendant le cours ou même après.**
- Si certaines questions n'apparaissent pas c'est simplement parce qu'elles sont redondantes avec d'autres.
- L'ordre d'apparition des questions/réponses correspond au déroulé du cours.

## 2 Questions/Réponses

(1) *Page 27 : Qu'est ce que  $I_x$  et  $I_y$  dans l'algorithme 1 ?*

**Réponse :** Il s'agit de la composante en  $x$  du vecteur gradient et de la composante en  $y$  du gradient. De manière générale, je rappelle les notations utilisées :

- $I$  : une image qui à chaque point/pixel  $\mathbf{p}$  associe un niveau de gris noté  $I(x, y)$  ;
- $I_x, I_y, I_{xx}, I_{yy}, I_{xy}$  : images des dérivées premières et secondes de l'image ;
- $I_x(x, y), \dots, I_{xy}(x, y)$  : valeurs des dérivées premières et secondes au point  $\mathbf{p}$  ;
- Pour simplifier, on notera  $I_x$  pour  $I_x(x, y) \dots$

(2) *Page 30 : C'est quoi le lissage ?*

**Réponse :** Nous parlons de lissage quand nous appliquons un filtrage linéaire comme le filtre moyenneur ou le filtre gaussien. Dans la littérature on considère que ces filtres « lissent » l'image, visuellement, c'est l'effet observé.

(3) *Page 32 : Comment calculer les dérivées secondes par laplacien de gaussien ?*

**Réponse :** Nous devons calculer les filtres de dérivées secondes gaussiennes en appliquant simplement la formule donnée en cours (il faut choisir alors une taille de filtre). Je n'ai pas eu le temps d'expliquer cette notion en cours et je reviendrai dessus.

(4) *Question d'ouverture : Est-ce qu'il y a du padding systématiquement lorsqu'on applique un filtre ?*

**Réponse :** Si nous sommes d'accord que la notion de *padding* c'est d'ajouter systématiquement des bordures pour permettre l'application du masque sans diminuer la taille de l'image, ma réponse est : non. Tout dépend de ce qu'on veut faire ensuite, tout dépend si garder la taille initiale de l'image c'est nécessaire ou non.

(5) *Page 38 : Dans la définition de l'énergie (3.4.1), il est question de propriétés que doit vérifier le contour, quels sont les types de propriété que l'on retrouve en général ?*

**Réponse :** Ce sont celles qui sont données dans la suite du cours : une courbure constante (ou non), une longueur constante (ou non).

(6) *Page 39 : que représente physiquement l'énergie ? Comment cette énergie fait évoluer les contours ?*

**Réponse :** Dans le contexte des contours actifs, nous parlons d'énergie car nous faisons l'analogie avec la dépense énergétique qu'il faut faire pour déplacer le contour vers le contour idéal/attendu. Et nous relierons directement le calcul de cette dépense d'énergie à une sorte de mesure d'adéquation entre le contour choisi et les propriétés attendues pour ce contour.

(7) *Page 40 : que représente les forces internes et externes ?*

**Réponse :** Nous employons le termes internes pour désigner les calculs réalisés sur la courbe alors que les forces externes correspondent à des calculs relatifs à d'autres éléments que la courbe elle-même, comme les niveaux de gris.

(8) *Page 40 : que signifie qu'une variation de la courbure est pénalisée ? (paragraphe 3.4.4)*

**Réponse :** Lorsque la courbure est constante, cela signifie que la courbe ne présente pas de points d'inflexion et nous supposons que nous voulons favoriser des courbes sans point d'inflexion (globalement). Donc, lorsque la courbure n'est pas constante, nous sommes en présence d'un point d'inflexion que nous souhaitons interdire et pour cela, nous attribuons une valeur, une constante, plutôt élevée, au lieu de la courbe qui présente ce changement de courbure. Dans la littérature, on parle de pénalité.

(9) *Page 41 : Qu'est-ce que le recuit simulé ?*

**Réponse :** Il s'agit d'une technique d'optimisation qui possède un paramètre de température et qui vient de la thermodynamique. J'ai cité cette technique dans le cours, pour information mais il n'est pas nécessaire de comprendre la technique pour ce cours. J'ai trouvé cette ressource si vous voulez aller plus loin : [Lien vers des transparents de cours.](#)

(10) *Page 42 : Sur la figure 3.5, l'image du milieu est une étape intermédiaire de l'algorithme ou un résultat de l'algorithme, mal paramétré ?*

**Réponse :** Oui, il s'agit d'une étape intermédiaire.

(11) *Page 43 : Dans la méthode de fusion/division (3.5.2), est-il possible d'agréger les régions selon plusieurs prédicats, si non, pourquoi diviser l'image en régions selon plusieurs caractéristiques pour n'utiliser qu'une seule d'entre-elles dans la méthode de Fusion/Division ?*

**Réponse :** Oui, plusieurs prédicats peuvent être utilisés/combinaison.

(12) *Page 43 : Dans le chapitre 3, partie 3.5.4, je n'ai pas compris comment fonctionne l'algorithme de ligne de partage des eaux.*

**Réponse :** Nous partons de germes, et nous les propageons avec un critère qui considère le niveau de gris comme une élévation. Lorsque des points propagés se rencontrent, cela forme une ligne.

- (13) *Page 44 : qu'elle est la différence entre une propagation séquentielle et une propagation parallèle ? (principe de la croissance de régions)*

**Réponse :** Cette technique est initialisée en prenant des germes dans l'image. Ensuite, de manière itérative, nous propageons ces germes, c'est-à-dire que nous considérons les voisins des germes et nous calculons si nous devons les associer à la même région que le germe voisin ou non. À l'itération suivante, les voisins deviennent les germes et ainsi de suite jusqu'à avoir étiqueté toute l'image. Lorsque nous faisons les itérations, nous avons deux options. Pour la première, la propagation séquentielle, nous prenons un germe et nous propageons ses voisins, puis les voisins de ces voisins et ainsi de suite, jusqu'à ne plus pouvoir propager. Et on continue avec le second germe de la liste. Et ainsi de suite. Pour la seconde possibilité, la propagation parallèle, nous prenons tous les voisins de tous les germes. Et ainsi de suite.

- (14) *Page 46 : A partir de quel point un noyau est considéré comme décroissant "rapidement" ? (en fonction du problème, mais comment ?) (3.6.2) ?*

**Réponse :** Je pense qu'il faut que ce soit une décroissance plus importante que celle d'une fonction linéaire. Il faudrait relire le papier de Comaniciu pour avoir cette information. Dans le cadre de ce cours, je n'attends pas de vous de "refaire" *Mean-Shift*. L'objectif visé est seulement de comprendre le comportement globalement.

- (15) *Page 55 : Qu'est ce qu'un patch ? (paragraphe sur la régularité topologique)*

**Réponse :** Un voisinage rectangulaire autour d'un objet de la scène ou simplement une zone rectangulaire dans l'image.

- (16) *Page 56 : Comment représenter intuitivement la fonction  $\psi$  dans le cadre de superpixels par approche par croissance de germes et comment la coder ?*

**Réponse :** Dans le cours, nous expliquons que cette fonction  $\psi$  correspond à la distance euclidienne signée entre le point et la frontière.

- (17) *Question globale : quelle est la différence entre un superpixel, un pixel avec son voisinage et une classe ? (chapitre 4)*

**Réponse :** Un pixel et son voisinage, c'est simplement un choix arbitraire d'une zone autour d'un pixel dans le but de faire un calcul. Une classe, c'est un élément recherché et il est composé d'un ensemble de pixels, qui n'est pas forcément connexe et qui n'a pas de forme prédéfinie. Un superpixel est un ensemble de pixels qui localement respectent le même critère. Sa forme est également très variée.

- (18) *Questions d'ouverture : Chapitre 4 - Pourquoi les méthodes de segmentation ne sont pas toutes utilisées pour construire les superpixels ? Peut-on évaluer comme une segmentation, la qualité de la construction des superpixels ?*

**Réponse :** Tout à fait, une méthode de segmentation peut permettre de construire des superpixels et oui, nous pouvons utiliser les mêmes critères d'évaluation.

- (19) *Questions d'ouverture : De ce que nous avons compris dans le chapitre 3, la sur-segmentation est quelque chose qui n'est pas voulu, comme une erreur, à laquelle on aboutit parfois.*

**Réponse :** Oui, effectivement !

(20) *Comment classe-t-on les superpixels ? En fonction de quoi ?*

**Réponse :** Tout dépend de l'application visée. Je ne peux pas répondre de manière globale. Vous verrez un exemple en TP (modélisation).