

UE 9 : Modude Vision par Ordinateur

2 heures, sans documents

L3 : Examen du 02/09/2013

Philippe Montesinos

LGI2P
Ecole des Mines d'ALES
Site EERIE
Parc Scientifique G.Besse
30035 Nimes Cedex 1

Nous allons nous intéresser ici à la détection de contours dans des images en niveaux de gris. Nous considérerons tout d'abord des méthodes basées sur des filtres linéaires puis dans une deuxième partie nous nous intéresserons à une méthode de filtrage non linéaire.

Segmentation d'images et filtrage linéaire : QCM

Dans cette partie, plusieurs réponses sont possibles.

- 1) Le gradient est un opérateur différentiel du : ?

premier ordre : ☐

deuxième ordre : ☐

- 2) Le laplacien est un opérateur différentiel du : ?

premier ordre : ☐

deuxième ordre : ☐

- 3) Parmi les images b), c), d) et e) de la figure 1, de quel type de filtre s'agit-il ?

image b) :

dérivée première en X : ☐

dérivée première en Y : ☐

dérivée seconde en X : ☐

dérivée seconde en Y : ☐

image c) :

dérivée première en X : ☐

dérivée première en Y : ☐

dérivée seconde en X : ☐

dérivée seconde en Y : ☐

image d) :

dérivée première en X : ☐

dérivée première en Y : ☐

dérivée seconde en X : ☐

dérivée seconde en Y : ☐

image e) :

dérivée première en X : ☐

dérivée première en Y : ☐

dérivée seconde en X : ☐

dérivée seconde en Y : ☐

- 4) L'image a) de la figure 2 a été filtrée avec des lissages gaussiens d'écart-type $\sigma = 2, 3, 4, 5$ les images b), c), d) et e) ont été obtenues. Quel σ correspond à chaque résultat ?

b): $\sigma = 2$:	<input type="checkbox"/>	3 :	<input type="checkbox"/>	4 :	<input type="checkbox"/>	5 :	<input type="checkbox"/>
c): $\sigma = 2$:	<input type="checkbox"/>	3 :	<input type="checkbox"/>	4 :	<input type="checkbox"/>	5 :	<input type="checkbox"/>
d): $\sigma = 2$:	<input type="checkbox"/>	3 :	<input type="checkbox"/>	4 :	<input type="checkbox"/>	5 :	<input type="checkbox"/>
e): $\sigma = 2$:	<input type="checkbox"/>	3 :	<input type="checkbox"/>	4 :	<input type="checkbox"/>	5 :	<input type="checkbox"/>

- 5) Quel est le rôle du lissage : ?

augmenter le bruit : ☐

éliminer le bruit : ☐

accentuer les contours : ☐

- 6) Pour obtenir des dérivées gaussiennes d'une image, on convolue : ?

avec le filtre de lissage, : ☐

avec la dérivée du filtre de lissage : ☐

- 7) La direction des iso-photos est donnée par : ?

la direction du gradient : ☐

la direction perpendiculaire au gradient : ☐

- 8) La norme du gradient d'une image représente : ?

la valeur de la pente dans la direction du gradient : ☐

la valeur de la pente dans la direction des iso-photos : ☐

la valeur de la pente dans la direction de la pente maximale : ☐

- 9) Les contours d'une image sont donnés par : ?

les maxima locaux de la norme du gradient dans la direction des iso-photos : ☐

les passages par zéro de la norme du gradient : ☐

les passages par zéro du laplacien : ☐

les maxima locaux de la norme du gradient dans la direction du gradient : ☐

les maxima locaux du laplacien dans la direction du gradient : ☐

- 10) Le filtre de lissage gaussien en 2D

$$f_{0,\sigma}(x,y) = C_{0,\sigma} e^{\frac{-x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

où :

0 représente l'ordre de dérivation (0=lissage)

σ représente l'écart-type de la gaussienne,

$C_{0,\sigma}$ représente un coefficient de normalisation.

est un filtre : ?

isotrope : ☐

anisotrope : ☐

- 11) La convolution d'une image par un filtre de lissage gaussien est : ?
une solution de l'équation des ondes : ☐
une solution de l'équation de la chaleur : ☐
une solution de l'équation de diffusion de Perona Malik : ☐
- 12) Parmi les images b), c) et d) de la figure 3, de quel type d'opérateur différentiel s'agit-il ?
- image b) :
norme du gradient : ☐
angle du gradient : ☐
laplacien : ☐
- image c) :
norme du gradient : ☐
angle du gradient : ☐
laplacien : ☐
- image d) :
norme du gradient : ☐
angle du gradient : ☐
laplacien : ☐

Filtrage non linéaire

Lecture d'article :

Décrire en quelques lignes les différences fondamentales entre le filtre gaussien et le filtre de Perona-Malik.

Donner une interprétation géométrique aux équations décrivant ces filtres : par rapport aux contours de l'image, ou et comment s'effectue le lissage ?

Comment agit la fonction $c(x, y, t)$?

Comment est calculé le gradient pour cette méthode ?

Quel principal avantage par rapport au filtre gaussien, possède le filtre de Perona-Malik : ?

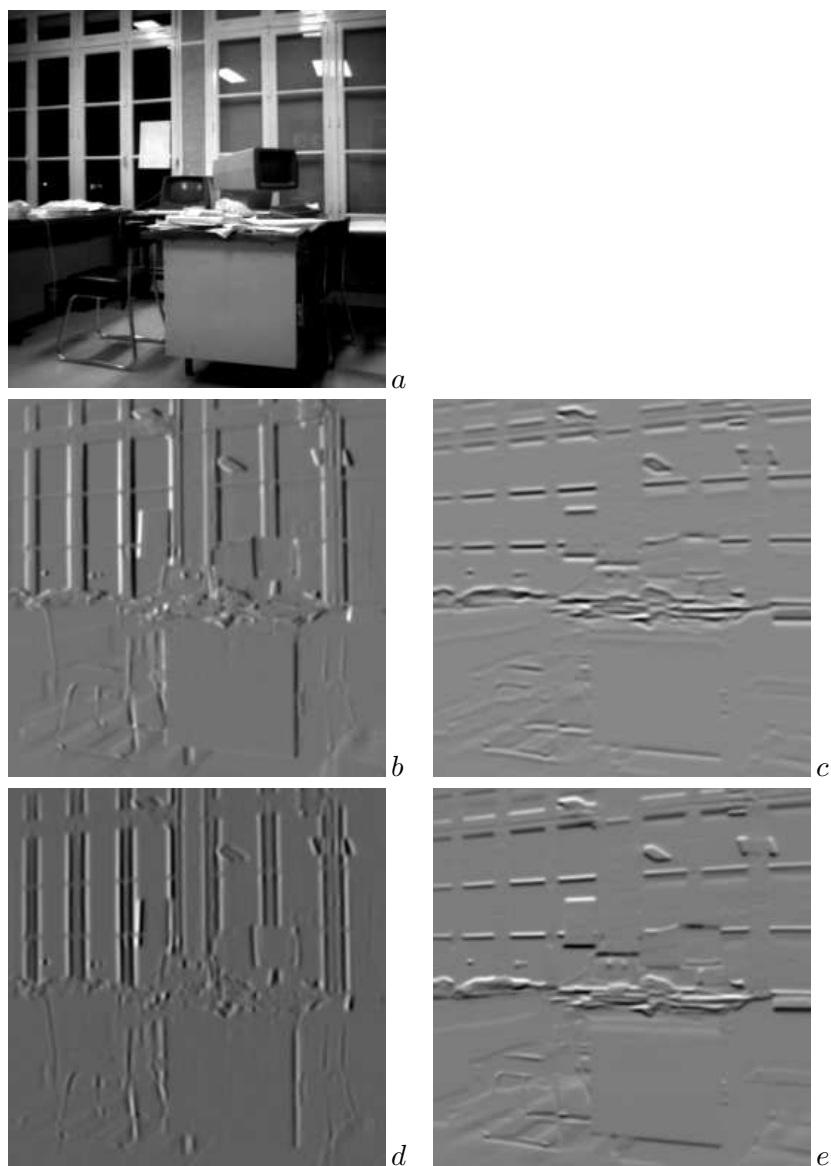


Figure 1: une image a) et ses dérivées b), c), d), e)



Figure 2: une image *a*) et différents lissages gaussien *b*), *c*), *d*), *e*)

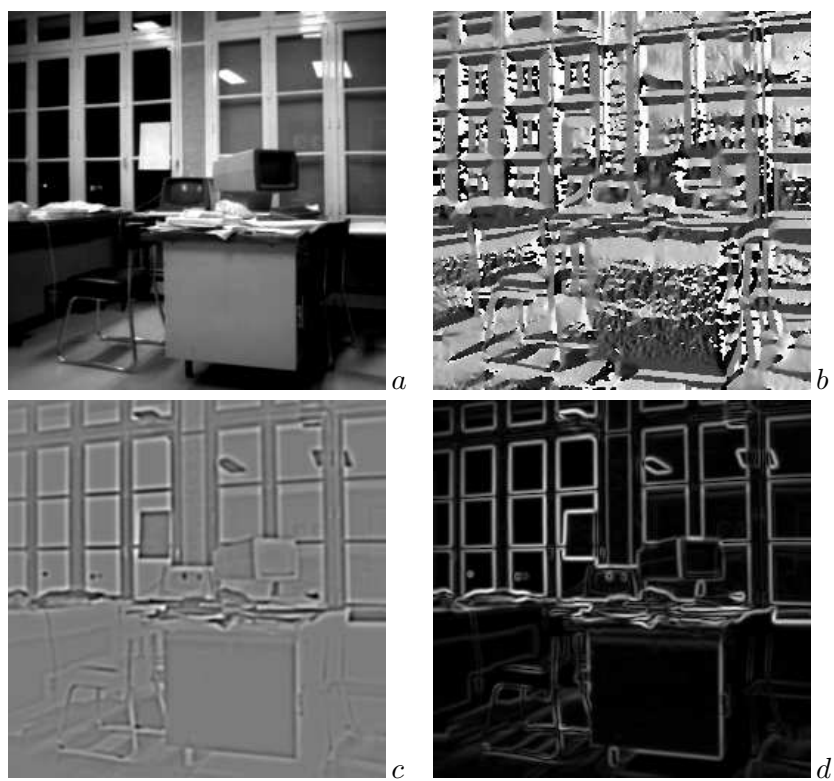


Figure 3: une image *a*) et différents lissages gaussien *b*), *c*), *d*), *e*)