

Suite et Fin du Cours de Vision

- Références
- Autres cours sur Internet
- Des questions ?
- QCM et exercices

Transparent 1

Quelques références

- ✓ **M. Costier et J.L. Chermant**, Précis d'analyse d'images, Editions du CNRS, 1985
- ✓ **J. Serra**, Image Analysis and Mathematical Morphology, Academic Press, Vol1 – 1982, Vol 2 – 1988
- ✓ **J.J. Toumazet**, Traitement d'images sur micro-ordinateur, Ed. Cibex, 1988
- ✓ **R. Horaud et O. Monga**, Vision par ordinateur, Ed. Hermès, 1993
- ✓ **O. Faugeras**, 3D computer vision, Press, 1993
- ✓ **M. Milgram**, Reconnaissance des formes : méthodes numériques et connexionnistes, Ed. Armand Colin, 1993
- ✓ **J.P. Cocquerez et S. Philipp**, Analyse d'images : filtrage et segmentation Ed. Masson, 1995

Transparent 2

Autres cours sur Internet

Cours de traitement d'image (Epfl) : <http://ltswww.epfl.ch/~coursti/bar.html>

Cours de Vision par Ordinateur (devernay) : <http://devernay.free.fr/cours/vision/>

Images numériques (cours jussieu) :

http://web.ccr.jussieu.fr/urfist/image_numerique/aide.htm

Traitement d'image - cours (mignotte) :

<http://www.iro.umontreal.ca/~mignotte/ift6150.html>

Vision par Ordinateur (CNAM) : <http://cedric.cnam.fr/~gouet/FVO/>

Computer Vision ENGN4528 (english) :

<http://www.syseng.anu.edu.au/%7Egareth/vision.htm>

Cours de Vision Artificielle : <http://telesun.insa-lyon.fr/>

Image Processing Learning Ressources (cours en anglais) :

<http://www.dai.ed.ac.uk/HIPR2/>

Ligne de Partage des Eaux et Segmentation Hiérarchique :

http://cmm.ensmp.fr/~beucher/slideshow/cours2000fr_fichiers/frame.htm

Vision industrielle - Industrial Computer Vision - Christian Wolf :

<http://rfv.insa-lyon.fr/~wolf/teaching/vision/index.html>

Liens DEA SIC Image Vision ESSI :

http://www.i3s.unice.fr/~charnoz/site/dea/dea_fr.html

Transparent 3

Des questions ?

Si avec tout cela,
vous n'y arrivez toujours pas :
écrivez moi un mail à clady@ccr.jussieu.fr

Transparent 4

TD sur le Cours de Vision

Connaissez-vous cette image ?

- oui
- non

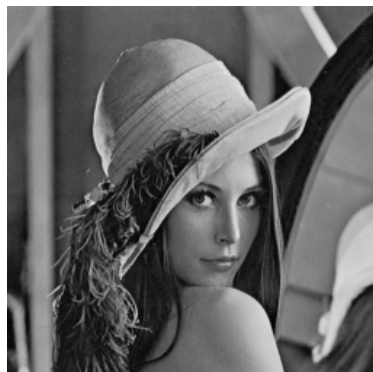


Transparent 5

TD sur le Cours de Vision

Connaissez-vous cette image ?

- oui *
- non



Transparent 6

TD sur le Cours de Vision

Une caméra linéaire est une caméra dont le capteur CCD ne comporte qu'une seule ligne de capteurs élémentaires.

- oui
- non

Transparent 7

TD sur le Cours de Vision

Une caméra linéaire est une caméra dont le capteur CCD ne comporte qu'une seule ligne de capteurs élémentaires.

- oui *
- non

Transparent 8

TD sur le Cours de Vision

Quel type de capteur ne présente aucun phénomène de rémanence ?

- tube
- CCD

Transparent 9

TD sur le Cours de Vision

Quel type de capteur ne présente aucun phénomène de rémanence ?

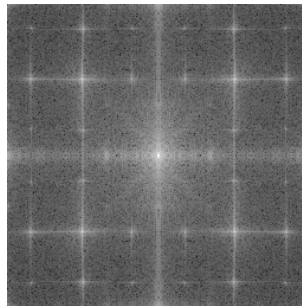
- tube *
- CCD

Transparent 10

TD sur le Cours de Vision

Que pouvez-vous dire sur l'image dont voici le spectre de Fourier :

- 1- l'image présente une structure périodique
- 2- l'image doit être perturbée par un bruit gaussien
- 3- l'image est composée de deux entités de spectres séparés

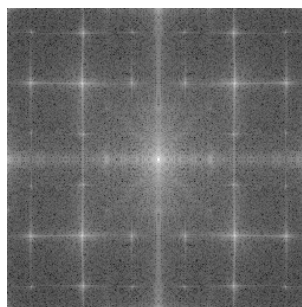


Transparent 11

TD sur le Cours de Vision

Que pouvez-vous dire sur l'image dont voici le spectre de Fourier :

- 1- l'image présente une structure périodique *
- 2- l'image doit être perturbée par un bruit gaussien
- 3- l'image est composée de deux entités de spectres séparés



Transparent 12

TD sur le Cours de Vision

Quelle est la nature du bruit
présent sur cette image ?

- 1- Sous-illumination
- 2- Effet poivre et sel
- 3- Bruit additif gaussien
- 4- Dérive lumineuse
- 5- Moiré



Transparent 13

TD sur le Cours de Vision

Quelle est la nature du bruit
présent sur cette image ?

- 1- Sous-illumination
- 2- Effet poivre et sel *
- 3- Bruit additif gaussien
- 4- Dérive lumineuse
- 5- Moiré

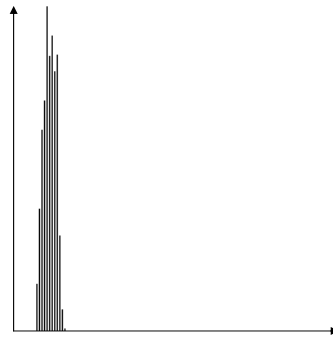


Transparent 14

TD sur le Cours de Vision

Que proposez-vous pour améliorer la qualité de l'image associée à cet histogramme ?

- 1- un recalage
- 2- une linéarisation
- 3- un passage en fausses couleurs

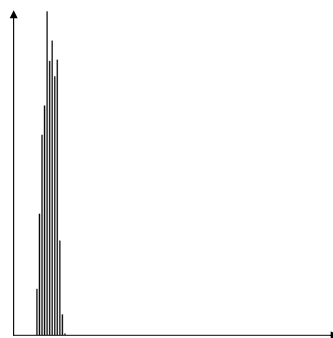


Transparent 15

TD sur le Cours de Vision

Que proposez-vous pour améliorer la qualité de l'image associée à cet histogramme ?

- 1- un recalage
- 2- une linéarisation *
- 3- un passage en fausses couleurs

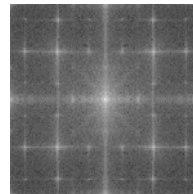
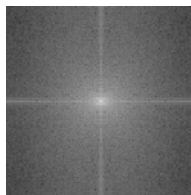
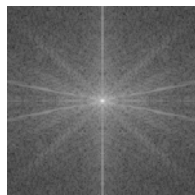


Transparent 16

TD sur le Cours de Vision



Quel est le spectre de Fourier de cette image ?

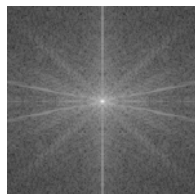


Transparent 17

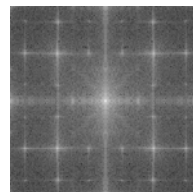
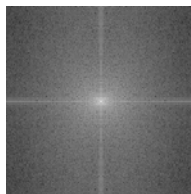
TD sur le Cours de Vision



Quel est le spectre de Fourier de cette image ?



*



Transparent 18

TD sur le Cours de Vision

Un filtre médian est plus robuste qu'un filtre « moyennneur ».

- 1- vrai
- 2- faux

Transparent 19

TD sur le Cours de Vision

Un filtre médian est plus robuste qu'un filtre « moyennneur ».

- 1- vrai *
- 2- faux

Transparent 20

TD sur le Cours de Vision

Un filtre médian est plus rapide qu'un filtre « moyennneur ».

- 1- vrai
- 2- faux

Transparent 21

TD sur le Cours de Vision

Un filtre médian est plus rapide qu'un filtre « moyennneur ».

- 1- vrai
- 2- faux *

Transparent 22

TD sur le Cours de Vision

Le codage jpeg est un codage sans perte :

vrai

faux

Transparent 23

TD sur le Cours de Vision

Le codage jpeg est un codage sans perte :

vrai

Faux *

Transparent 24

TD sur le Cours de Vision

Le codage jpeg utilise la transformée :

- 1- de Fourier
- 2- en cosinus discret
- 3- en ondelettes

Transparent 25

TD sur le Cours de Vision

Le codage jpeg utilise la transformée :

- 1- de Fourier
- 2- en cosinus discret *
- 3- en ondelettes

Transparent 26

TD sur le Cours de Vision

Dans le codage Jpeg, la perte provient :

- 1- du codage de Huffman
- 2- de la quantification des fréquences
- 3- de l'écrtage des fréquences

Transparent 27

TD sur le Cours de Vision

Dans le codage Jpeg, la perte provient :

- 1- du codage de Huffman
- 2- de la quantification des fréquences
- 3- de l'écrtage des fréquences *

Transparent 28

TD sur le Cours de Vision

Un codage sans perte compresse plus qu'un codage avec perte.

vrai

faux

Transparent 29

TD sur le Cours de Vision

Un codage sans perte compresse plus qu'un codage avec perte.

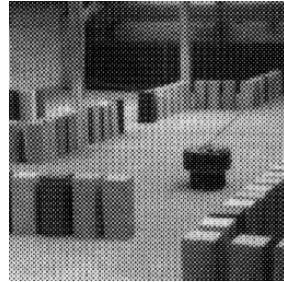
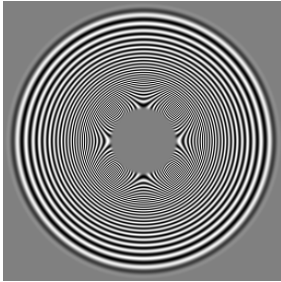
vrai

faux *

Transparent 30

TD sur le Cours de Vision

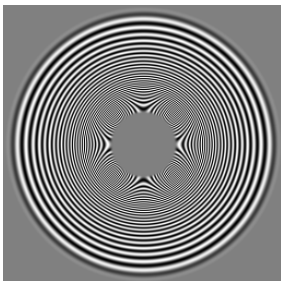
Laquelle de ces trois images a été compressée avec le codage Jpeg (faible qualité)



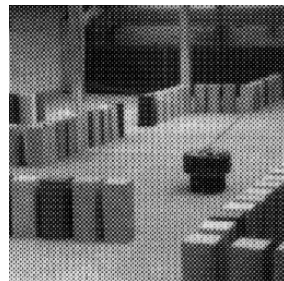
Transparent 31

TD sur le Cours de Vision

Laquelle de ces trois images a été compressée avec le codage Jpeg (faible qualité)



*



Transparent 32

TD sur le Cours de Vision

Le codage de Huffman est un codage sans perte

vrai

faux

Transparent 33

TD sur le Cours de Vision

Le codage de Huffman est un codage sans perte

vrai *

faux

Transparent 34

TD sur le Cours de Vision

La transformée de Hough ne permet de détecter que des droites.

vrai

faux

Transparent 35

TD sur le Cours de Vision

La transformée de Hough ne permet de détecter que des droites.

vrai

faux *

Transparent 36

TD sur le Cours de Vision

L'algorithme *split and merge (division/fusion)* est un algorithme de recherche de régions dans une image.

vrai

faux

Transparent 37

TD sur le Cours de Vision

L'algorithme *split and merge (division/fusion)* est un algorithme de recherche de régions dans une image.

vrai *

faux

Transparent 38

TD sur le Cours de Vision

L'extraction d'un contour nécessite toujours une estimation du gradient.

vrai

faux

Transparent 39

TD sur le Cours de Vision

L'extraction d'un contour nécessite toujours une estimation du gradient.

vrai

faux *

Transparent 40

TD sur le Cours de Vision

Le résultat suivant a été obtenu par quelle méthode ?

- 1- seuillage
- 2- *split and merge*
- 3- détection de contours
- 4- morphologie mathématique



Transparent 41

TD sur le Cours de Vision

Le résultat suivant a été obtenu par quelle méthode ?

- 1- seuillage *
- 2- *split and merge*
- 3- détection de contours
- 4- morphologie mathématique



Transparent 42

TD sur le Cours de Vision

Le codage des pixels le long d'un contour s'appelle le codage de :

- 1- Freeman
- 2- Haar
- 3- Hough
- 4- Huffman

Transparent 43

TD sur le Cours de Vision

Le codage des pixels le long d'un contour s'appelle le codage de :

- 1- Freeman *
- 2- Haar
- 3- Hough
- 4- Huffman

Transparent 44

TD sur le Cours de Vision

L'érosion est un amincissement.

vrai

faux

Transparent 45

TD sur le Cours de Vision

L'érosion est un amincissement.

vrai *

faux

Transparent 46

TD sur le Cours de Vision

Combien cette image contient-elle de composantes connexes (sans compter le fond) ?

- 1
- 7
- 8
- 10
- 12
- 18

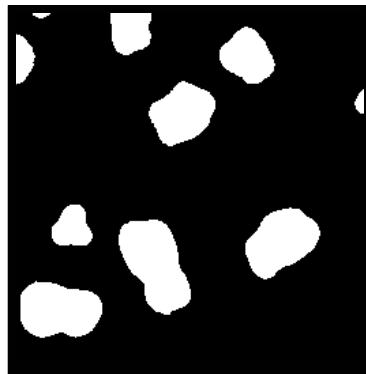


Transparent 47

TD sur le Cours de Vision

Combien cette image contient-elle de composantes connexes (sans compter le fond) ?

- 1
- 7
- 8
- 10 *
- 12
- 18



Transparent 48

TD sur le Cours de Vision

Calculer le degré de connexité sur cette image du fond et des composantes connexes ?

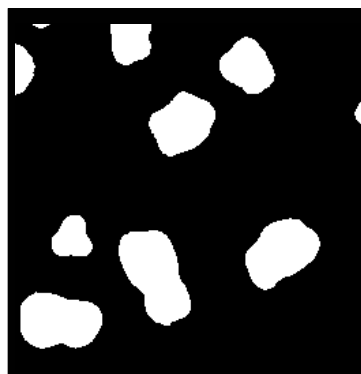


Transparent 49

TD sur le Cours de Vision

Calculer le degré de connexité sur cette image du fond et des composantes connexes ?

$C(E)=10-0=10$ (comp. conn.)
 $C(\sim E)=1-10=9$ (fond)

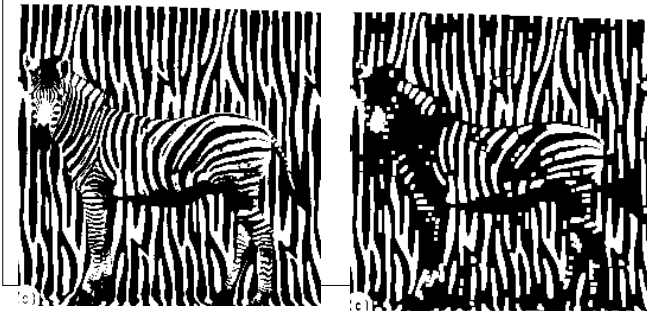


Transparent 50

TD sur le Cours de Vision

Quelle transformation morphologique a été utilisée ici ?

- 1- érosion
- 2- amincissement
- 3- ouverture
- 4- fermeture
- 5- squelettisation
- 6- érodé ultime

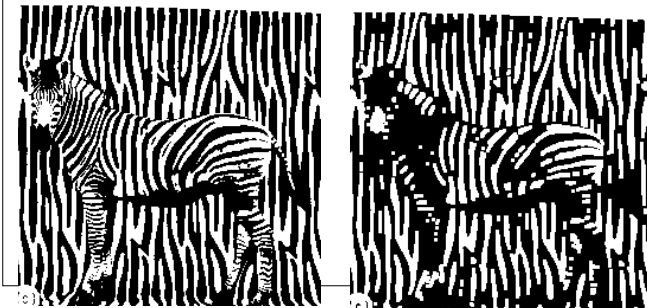


Transparent 51

TD sur le Cours de Vision

Quelle transformation morphologique a été utilisée ici ?

- 1- érosion
- 2- amincissement
- 3- ouverture *
- 4- fermeture
- 5- squelettisation
- 6- érodé ultime



Transparent 52

TD sur le Cours de Vision

La saturation indique :

- la longueur d'onde de la lumière réfléchie, ou transmise par un objet
- la pureté ou intensité de la couleur
- la variation d'intensité lumineuse

Transparent 53

TD sur le Cours de Vision

La saturation indique :

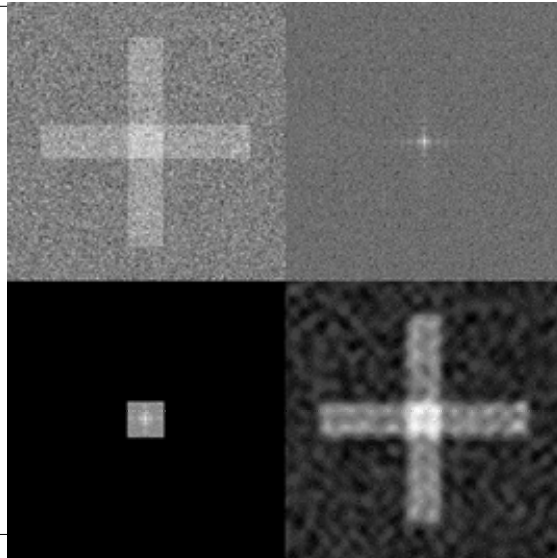
- la longueur d'onde de la lumière réfléchie, ou transmise par un objet
- la pureté ou intensité de la couleur *
- la variation d'intensité lumineuse

Transparent 54

TD sur le Cours de Vision

Décrivez le processus mis en oeuvre sur l'exemple de la figure et commentez son résultat.

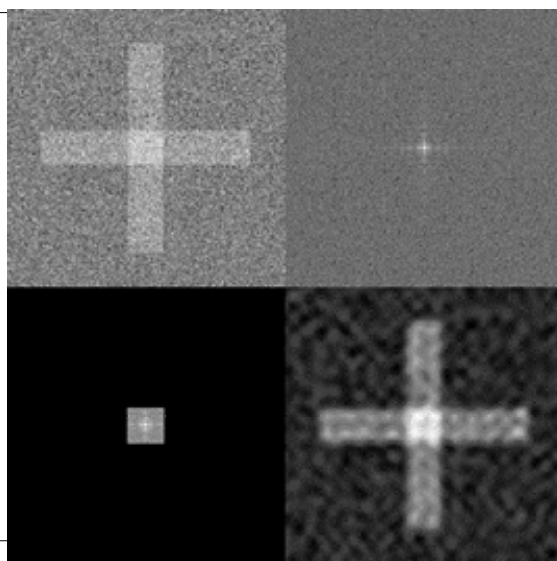
Figure: Successivement, l'image initiale, son spectre de Fourier, le spectre modifié et l'image résultat.



TD sur le Cours de Vision

Décrivez le processus mis en oeuvre sur l'exemple de la figure et commentez son résultat.

réponse: dans la troisième image (en bas à gauche) on a éliminé les hautes fréquences : il s'agit donc d'un filtre passe-bas



TD sur le Cours de Vision

Que proposez-vous
pour restaurer l'image ?

Figure 1: Image d'une
maison



Transparent 57

TD sur le Cours de Vision

Que proposez-vous
pour restaurer l'image ?

réponse: un
réhaussement de
contraste.



Transparent 58

TD sur le Cours de Vision



a

La figure 2 propose deux images. Quel processus a permis de passer de cette image initiale 2a à l'image 2b ?

Figure 2: (a) Image initiale (b) Image finale



b

Transparent 59

TD sur le Cours de Vision



a

La figure 2 propose deux images. Quel processus a permis de passer de cette image initiale 2a à l'image 2b ?

réponse: une binarisation via un seuillage



b

Transparent 60

TD sur le Cours de Vision

La transformée de Fourier est un outil qui permet de connaître les niveaux de gris d'une image : VRAI ou FAUX ?

Transparent 61

TD sur le Cours de Vision

La transformée de Fourier est un outil qui permet de connaître les niveaux de gris d'une image : FAUX !

Transparent 62

TD sur le Cours de Vision

Le seuillage d'une image consiste à transformer celle-ci en une image binaire : VRAI ou FAUX ?

Transparent 63

TD sur le Cours de Vision

Le seuillage d'une image consiste à transformer celle-ci en une image binaire : VRAI !

Transparent 64

TD sur le Cours de Vision

L'histogramme d'une image contient la distribution des niveaux de gris de celle-ci : VRAI ou FAUX ?

Transparent 65

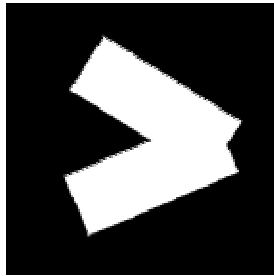
TD sur le Cours de Vision

L'histogramme d'une image contient la distribution des niveaux de gris de celle-ci : VRAI !

Transparent 66

TD sur le Cours de Vision

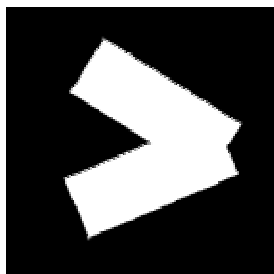
L'image suivante contient (sans compter le fond) : 1, 2, 3, 4
composantes connexes ?



Transparent 67

TD sur le Cours de Vision

L'image suivante contient (sans compter le fond) : 1*, 2, 3, 4
composantes connexes ?



Transparent 68

TD sur le Cours de Vision

Une haute fréquence traduit une variation brutale dans
un signal : VRAI ou FAUX ?

Transparent 69

TD sur le Cours de Vision

Une haute fréquence traduit une variation brutale dans
un signal : VRAI !

Transparent 70

TD sur le Cours de Vision

Une haute fréquence s'élimine par un filtre passe-haut : VRAI ou FAUX ?

Transparent 71

TD sur le Cours de Vision

Une haute fréquence s'élimine par un filtre passe-haut : FAUX !
C'est avec un filtre passe-bas !

Transparent 72

TD sur le Cours de Vision

Cette image présente un effet bien particulier. Quel est-il, où apparaît-il, et qu'est ce qui le caractérise ? Quelle peut en être la cause, et quelles précautions aurait-il fallu prendre pour l'éviter ?



TD sur le Cours de Vision

On voit apparaître l'effet de la discrétisation des pixels lors d'un zoom « simple » de l'image.

Pour éviter cet effet, il faut utiliser une technique d'interpolation bilinéaire, bicubique,...



TD sur le Cours de Vision

Le blanc d'une image en niveaux de gris
correspond à la valeur...

0

255

Transparent 75

TD sur le Cours de Vision

Le blanc d'une image en niveaux de gris
correspond à la valeur...

0

255 *

Transparent 76

TD sur le Cours de Vision

L'interpolation permet ...

- d'augmenter la taille en pixels des images
- de diminuer la taille en pixels des images

Transparent 77

TD sur le Cours de Vision

L'interpolation permet ...

- d'augmenter la taille en pixels des images *
- de diminuer la taille en pixels des images

Transparent 78

TD sur le Cours de Vision

Il existe différentes versions du format TIFF :

Vrai

Faux

Transparent 79

TD sur le Cours de Vision

Il existe différentes versions du format TIFF :

Vrai *

Faux

Transparent 80

TD sur le Cours de Vision

Qu'est ce que l'égalisation d'histogramme et comment cela fonctionne-t-il ?

Transparent 81

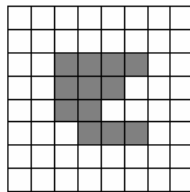
TD sur le Cours de Vision

Voir le cours !

Transparent 82

TD sur le Cours de Vision

Effectuer la dilatation de l'objet avec l'élément structurant ci-dessous. Faites de même avec une érosion.



Objet

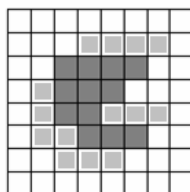


Élément
structurant

Transparent 83

TD sur le Cours de Vision

Effectuer la dilatation de l'objet avec l'élément structurant ci-dessous. Faites de même avec une érosion.



Objet dilaté



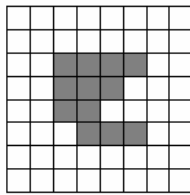
Élément
structurant

Transparent 84

TD sur le Cours de Vision

Une ouverture correspond à :
1- une érosion, puis une dilatation
2- une dilatation, puis une érosion

Puis réaliser une ouverture sur l'objet ci-dessous



Objet



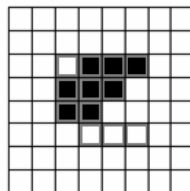
Elément
structurant

Transparent 85

TD sur le Cours de Vision

Une ouverture correspond à :
1- une érosion, puis une dilatation
2- une dilatation, puis une érosion

Puis réaliser une ouverture sur l'objet ci-dessous



ouverture



Elément
structurant

Transparent 86

TD sur le Cours de Vision

Le masque ci-contre corresponds à un masque de :

- 1- Prewitt
- 2- Sobel $\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \end{matrix}$
- 3- Huffman
- 4- ou Gaussien $\begin{matrix} -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{matrix}$

A quoi sert-il ?

Transparent 87

TD sur le Cours de Vision

Le masque ci-contre corresponds à un masque de :

- 1- Prewitt
- 2- Sobel * $\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \end{matrix}$
- 3- Huffman
- 4- ou Gaussien $\begin{matrix} -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{matrix}$

A quoi sert-il ? : calcul du gradient d'une image.

Transparent 88

TD sur le Cours de Vision

Utiliser les masques de Sobel pour déterminer les gradients dans les directions x et y de cette image :

0	0	1	0	0
0	1	2	1	0
0	1	2	0	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	0

Transparent 89

TD sur le Cours de Vision

-1 0 1
-2 0 2
-1 0 1

-1 -2 -1
0 0 0
1 2 1

1	4	0	-4	-1
3	7	1	-7	-2
4	6	-3	-6	0
3	2	-3	-2	0
1	0	-1	0	0

1	3	6	3	1
1	3	3	1	0
0	-2	-5	-4	-1
-1	2	-5	-2	0
-1	0	-1	0	0

Transparent 90

TD sur le Cours de Vision

Pour déterminer le gradient d'intensité d'une image, on peut :

- a) faire un histogramme des niveaux de gris (NDG)
- b) utiliser le Laplacien
- c) utiliser les masques de Sobel
- d) utiliser la différence entre le NDG du pixel et de ses voisins « ouest » et « nord ».

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 91

TD sur le Cours de Vision

Pour déterminer le gradient d'intensité d'une image, on peut :

- a) faire un histogramme des niveaux de gris (NDG)
- b) utiliser le Laplacien
- c) utiliser les masques de Sobel *
- d) utiliser la différence entre le NDG du pixel et de ses voisins « ouest » et « nord » *

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 92

TD sur le Cours de Vision

La transformation de Hough

- a) sert à trouver les segments de points de contour
- b) procède par balayage avec un masque 3×3
- c) comporte une phase de "vote"
- d) utilise le Laplacien

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 93

TD sur le Cours de Vision

La transformation de Hough

- a) sert à trouver les segments de points de contour *
- b) procède par balayage avec un masque 3×3
- c) comporte une phase de "vote" *
- d) utilise le Laplacien

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 94

TD sur le Cours de Vision

Pour rehausser le contraste d'une image

- a) on peut utiliser le Laplacien
- b) on peut utiliser le gradient
- c) on peut faire une dilatation morphologique
- d) on peut manipuler l'histogramme via une LUT

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 95

TD sur le Cours de Vision

Pour rehausser le contraste d'une image

- a) on peut utiliser le Laplacien *
- b) on peut utiliser le gradient *
- c) on peut faire une dilatation morphologique
- d) on peut manipuler l'histogramme via une LUT *

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 96

TD sur le Cours de Vision

Un filtre médian $N \times N$

- a) permet de détecter les contours
- b) est beaucoup plus rapide qu'un gradient
- c) est surtout utilisé, contrairement aux filtres linéaires, pour diminuer les bruits additifs
- d) n'est utilisable que si N est pair

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 97

TD sur le Cours de Vision

Un filtre médian $N \times N$

- a) permet de détecter les contours
- b) est beaucoup plus rapide qu'un gradient
- c) est surtout utilisé, contrairement aux filtres linéaires, pour diminuer les bruits additifs
- d) n'est utilisable que si N est pair

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 98

TD sur le Cours de Vision

L'égalisation d'histogramme

- a) permet d'avoir rigoureusement le même nombre de pixels pour chaque NDG
- b) nous oblige à affecter des NDG différents à des pixels de même NDG
- c) augmente en général le contraste
- d) diminue en général le contraste

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 99

TD sur le Cours de Vision

L'égalisation d'histogramme

- a) permet d'avoir rigoureusement le même nombre de pixels pour chaque NDG
- b) nous oblige à affecter des NDG différents à des pixels de même NDG
- c) augmente en général le contraste *
- d) diminue en général le contraste

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 100

TD sur le Cours de Vision

L'érosion d'une image binaire (fond=0, forme=1)

- a) conserve globalement le nombre de pixels à 1
- b) conserve globalement le nombre de pixels à 0
- c) fait apparaître les détails de l'image
- d) si elle est précédée d'une dilatation, ne redonne pas forcément l'image de départ

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 101

TD sur le Cours de Vision

L'érosion d'une image binaire (fond=0, forme=1)

- a) conserve globalement le nombre de pixels à 1
- b) conserve globalement le nombre de pixels à 0
- c) fait apparaître les détails de l'image
- d) si elle est précédée d'une dilatation, ne redonne pas forcément l'image de départ *

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 102

TD sur le Cours de Vision

Pour compter le nombre de régions (formées de pixels à 1) dans une image binaire (fond à 0)

- a) on érode k fois l'image pour réduire toutes les régions à 1 pixel, le nombre de région est k
- b) on compte le nombre de frontières (contours)
- c) on est obligé de "colorier" (par balayage par exemple) tous les pixels à 1
- d) on peut utiliser la transformée de Hough

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 103

TD sur le Cours de Vision

Pour compter le nombre de régions (formées de pixels à 1) dans une image binaire (fond à 0)

- a) on érode k fois l'image pour réduire toutes les régions à 1 pixel, le nombre de région est k
- b) on compte le nombre de frontières (contours)
- c) on est obligé de "colorier" (par balayage par exemple) tous les pixels à 1 *
- d) on peut utiliser la transformée de Hough

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 104

TD sur le Cours de Vision

Un filtre linéaire « moyennneur » appliqué à une image

- a) permet de détecter les contours
- b) supprime le bruit impulsionnel
- c) diminue le contraste aux points de contour
- d) augmente le contraste aux points de contour

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 105

TD sur le Cours de Vision

Un filtre linéaire « moyennneur » appliqué à une image

- a) permet de détecter les contours
- b) supprime le bruit impulsionnel
- c) diminue le contraste aux points de contour *
- d) augmente le contraste aux points de contour

Attention : plusieurs assertions ou aucune peuvent être exactes

Transparent 106