



Cours de Segmentation d'images

Master M2TI – Paris V

2016-2017

Partie 1 – Images et segmentation

- Cahier élève -

Enseignant

John Chaussard

Université Paris 13, LAGA, Bureau D402

chaussard@math.univ-paris13.fr

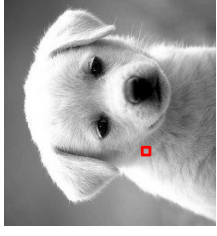
Les images

Représentation des images en informatique

Représentation des images

Image en niveaux de gris

Une **image en niveaux de gris (8 bits)** est une fonction d'un sous-ensemble de \mathbb{Z}^2 dans $\llbracket 0; 255 \rrbracket$ (à chaque « point » de l'image, on associe une valeur entière entre 0 et 255).



176	173	172	174	175	174	175
179	185	187	181	174	173	165
197	181	168	167	171	169	170
161	170	180	183	180	174	175

Chaque case du tableau / point de l'image est appelé **un pixel**.

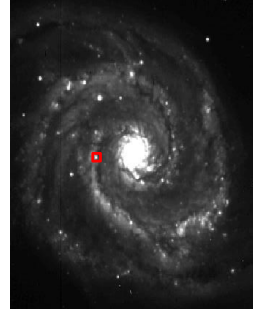
3

Représentation des images

Image en niveaux de gris

On peut noter d'autres types d'images, comment **les images en niveaux de gris 16 bits ou 32 bits**, permettant de récupérer des informations plus précises (souvent utilisé dans des domaines tels que l'astronomie, le médical, ...).

Ce sont des applications d'un sous-ensemble de \mathbb{Z}^2 dans $\llbracket 0; 2^{16} - 1 \rrbracket$ ou $\llbracket 0; 2^{32} - 1 \rrbracket$.



210	246	283	281	292
186	231	346	450	417
179	189	312	475	400

4

Représentation des images

Image couleur

Les **images couleur** sont des applications d'un sous-ensemble de \mathbb{Z}^2 dans $\llbracket 0; 255 \rrbracket^3$.



51	51	53	54	60	57
15	20	44	52	55	58
89	91	95	99	102	98
53	70	86	95	97	99
73	86	101	113	111	110
113	111	115	116	115	113
127	124	125	117	115	113
124	116	112	116	115	111

Canal bleu

Canal vert

Canal rouge

5

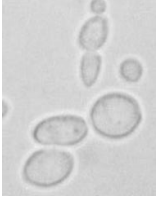
13 La segmentation

Pourquoi segmenter ?

La segmentation

Chercher des objets dans une image

La segmentation consiste à **chercher dans une image les frontières d'objets spécifiques.**



On peut voir la segmentation comme chercher des frontières...



...ou comme fusionner les pixels d'un même objet.



Ces deux approches ne sont, au final, que deux philosophies de la segmentation cherchant à réaliser la même tâche : trouver des objets dans une image.

La segmentation

Différentes applications

Il existe beaucoup d'applications où il est nécessaire qu'un ordinateur détecte automatiquement des objets dans une image.

- Par exemple, pour les voitures pilotées automatiquement par un ordinateur, il est nécessaire que l'ordinateur détecte la route (en vert), les autres voitures (en jaune) et les piétons (en rouge) devant la voiture.



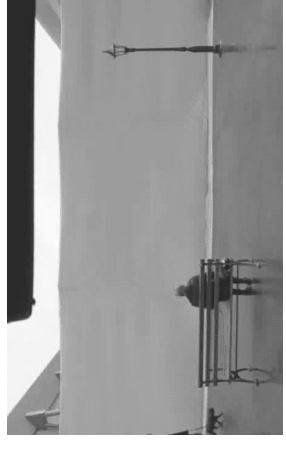
On remarquera qu'ici, il est important de détecter les bords de la route avec précision (segmentation) tandis qu'il n'est pas nécessaire de détecter les silhouettes des piétons avec précision (détection).

La segmentation

Différentes applications

Il existe beaucoup d'applications où il est nécessaire qu'un ordinateur détecte automatiquement des objets dans une image.

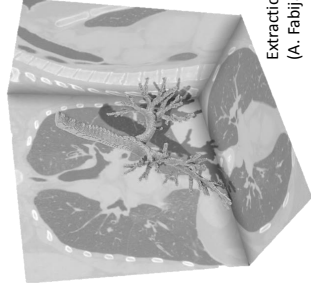
- Pour les effets spéciaux, il est nécessaire de pouvoir automatiquement extraire un acteur d'une vidéo sur fond vert afin de le replacer dans un autre décor.



Différentes applications

Il existe beaucoup d'applications où il est nécessaire qu'un ordinateur détecte automatiquement des objets dans une image.

- En médecine, l'ordinateur peut ainsi aider les médecins à extraire des organes depuis des images de scanner ou d'IRM 3d, et aider à réaliser le diagnostic du patient.



Extraction automatique de bronches
(A. Fabijanska, M. Janaszewski, M. Postolski et L. Babout)

Chercher des objets dans une image

La segmentation consiste à **partitionner/segmenter l'image en régions d'intérêt**.

Ce domaine du traitement d'images couvre un large spectre d'applications impliquant les images, telles que

- . Le cinéma et les effets spéciaux,
- . Le médical,
- . L'analyse de matériaux
- . Le civil (conduite automatique de véhicules),
- . etc...

Les images

Pour l'ordinateur, les images sont des nombres stockés dans un tableau...

Lorsque l'ordinateur affiche une image (noir et blanc), il représente

- . Les pixels contenant des valeurs faibles par des carrés foncés
- . Les pixels contenant des valeurs élevées par des carrés clairs.



La segmentation

Pourquoi est-ce difficile ?

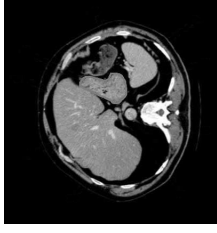
Les images pour un être humain

Nous reconnaissons aisément des objets « classiques » dans une image car nous avons appris, depuis tout petit, à les reconnaître.



Vous pouvez trouver l'avion dans cette image car vous savez ce qu'est un avion.

Si par-contre on vous interroge sur des objets que vous ne connaissez pas, il vous est difficile de trouver la réponse.

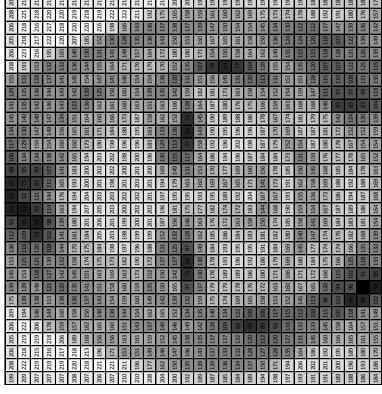


Sur ce scanner, où est l'estomac ?

14

Les images pour l'ordinateur

De plus, l'ordinateur n'a pas la même compréhension de l'image que notre cerveau, car il ne voit pas de formes ni de couleur. Il ne voit que des nombres dans un tableau...



Voici une image comme « vue » par l'ordinateur...
Où est la voiture dans cette image ?

C'était un piège !...

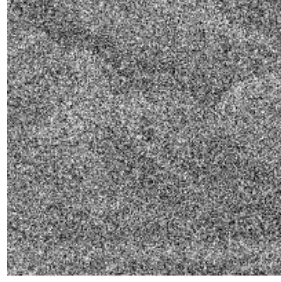
Quand on ne voit l'image que sous forme de nombres, on ne parvient plus à comprendre son contenu...

L'ordinateur a le même problème : aveugle aux formes et aux couleurs, et ne connaissant pas par avance des objets, il ne comprend pas facilement le contenu d'une image.

15

Les images ne sont pas parfaites

Les images ne sont pas parfaites : elles contiennent en général du bruit qui perturbe (même pour un humain) la lecture de l'image



Les capacités de calcul de la machine peuvent, parfois, lui donner un certain avantage sur l'humain et lui permettre de reconstruire l'image initiale.

16

Récapitulons

- L'être humain sait reconnaître, dans une image, des objets car il les connaît (il les a déjà appris dans sa vie)
- Pour l'ordinateur, une image est simplement une série de nombres rangés dans un tableau.
- L'ordinateur ne connaît pas par avance les objets à reconnaître dans une image.

La segmentation est une **tâche difficile**, consistant à établir un algorithme pour l'ordinateur permettant d'extraire un objet qu'il ne connaît pas dans une image qu'il ne voit que comme une matrice de nombres...

17