

Traitement Numérique de l'Image

Segmentation - Extraction d'informations

TELECOM Nancy 2A

Vincent Bombardier
(MdC HC 61ème Section)

Centre de Recherche en Automatique de Nancy -UMR CNRS 7039-
Département: Ingénierie des Systèmes Eco-Technique
Projet Systèmes Intelligents Ambiants

ISET

Segmentation :

Extraction de caractéristiques

- La caractérisation correspond à l'extraction d'un vecteur caractéristique qui sera exploité par les étapes suivantes (Interprétation - Décision)
- Elle s'appuie sur la géométrie discrète et la topologie
- Elle dépend fortement de l'objectif du traitement:
 - ↳ RdF, Compression, Analyse, ...

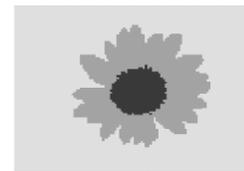


Image Labellisée

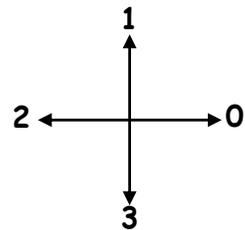
Extraction de Caractéristiques

- Vecteur caractéristique :
- Surface,
 - Périmètre,
 - Nombre d'Euler,
 - Chaîne de codes,
 - ...

Segmentation :

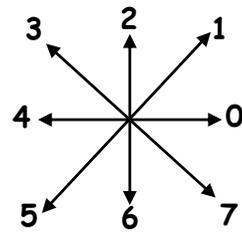
Codage d'un contour

- Codage de Freeman:



4-connecté

➔ Codage sur 2 bits



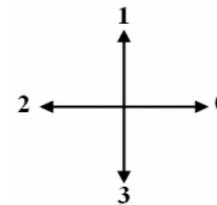
8-connecté

➔ Codage sur 3 bits

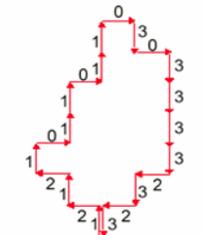
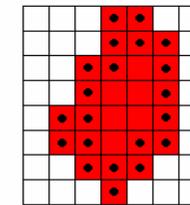
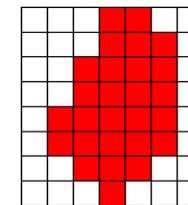
- Principe : on part d'un pixel du contour et on code le contour en le parcourant dans le sens des aiguilles d'une montre

Segmentation :

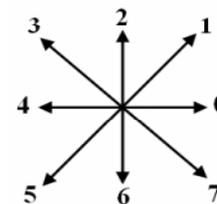
Codage d'un contour



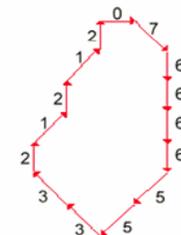
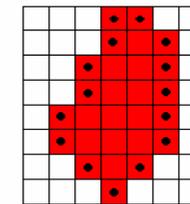
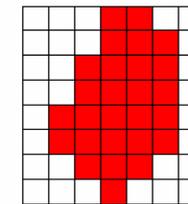
4-connecté



0303332323121210110111



8-connecté

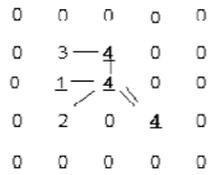


076666553321212

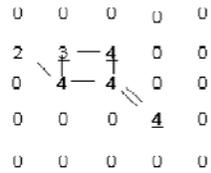
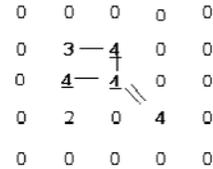
Segmentation :

Codage d'un contour

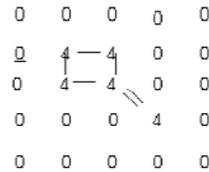
Principe de codage :



5 ième étape



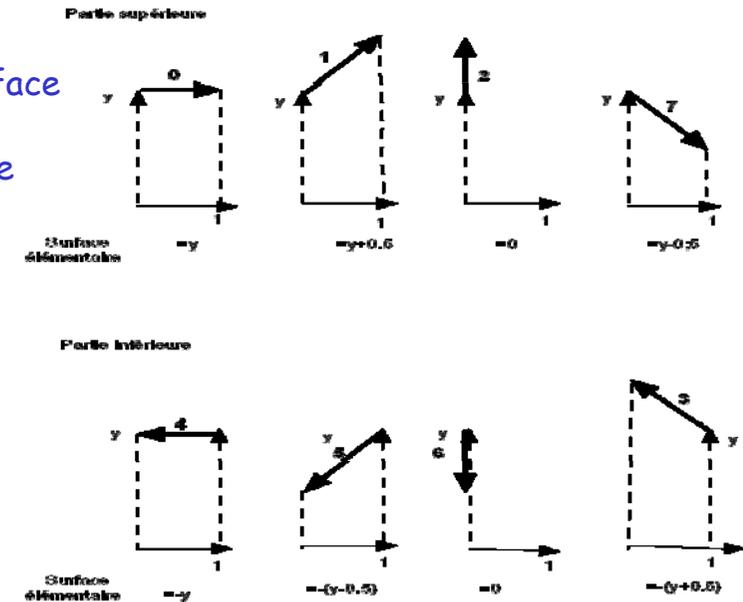
6 ième et dernière étape
En retrouvant le "3", un dernier point de contour est généré



Segmentation :

Calcul de surface

Calcul de la surface d'un objet à partir du code de freeman:



Segmentation :

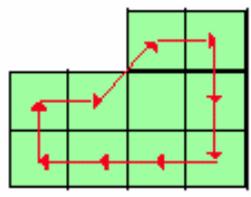
Calcul de périmètre

Calcul du périmètre d'un objet à partir du code de freeman:

Trois critères sont possibles pour calculer P_i :

- Compter le nombre de paires adjacentes (p, q) : $p \in S$ et $q \in \bar{S}$
- Compter le nombre d'étapes pour suivre le bord par l'algorithme de suivi de contour.
- Même critère que précédemment, mais les étapes obliques sont comptées pour $\sqrt{2}$.

Ex pour critère 3 : $péri(X) = 9.414$



Segmentation :

Notion de topologie

Notion de topologie - Relation d'imbrication:

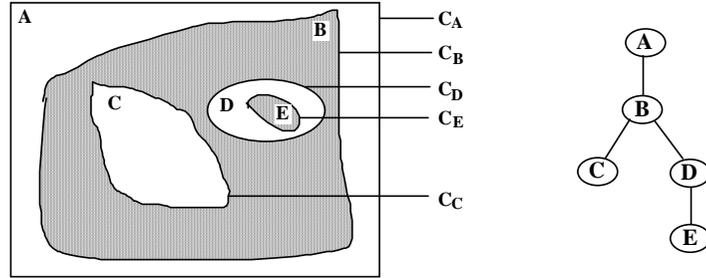
- Courbe frontière**: courbe fermée de l'image qui sépare deux régions.
- Extérieur ou fond**: région de l'image qui contient l'ensemble des courbes frontières.
- Région**: groupe de pixels connectés par une ou plusieurs propriétés.
- Frontière d'objet**: courbe frontière de niveau de gris "1" en son intérieur.
- Objet**: intérieur d'une frontière d'objet.
- Frontière d'évidement**: courbe frontière incluse dans un objet ou dans un objet interne ayant le niveau de gris "0" en son intérieur.
- Trou ou évidement**: intérieur d'une frontière d'évidement.
- Frontière d'objet interne**: courbe frontière incluse dans un évidement de niveau de gris "1" en son intérieur.
- Objet interne**: intérieur d'une frontière d'objet interne.
- Forme**: objet, objet interne ou évidement.
- Forme parent**: Forme qui englobe une ou plusieurs autres formes.
- Forme fille**: Forme englobée par une autre forme.
- Relation d'imbrication**: relation qui lie les formes parents et les formes filles

Segmentation :

Relation d'imbrication

➤ Notion de topologie - Relation d'imbrication:

- ↪ CA, CB, CC, CD, CE représente respectivement les contours des formes A, B, C, D. La forme A étant le fond de l'image, CA est assimilé à son cadre
- ↪ L'arbre donne les relations d'imbrications entre les différentes formes : B, C, D, E sont imbriquées dans A. Les évidements C et D ont le même niveau d'imbrication.



- Nombre d'Euler : 1 - Nb d'évidements de la forme
- Exemple : Nb d'Euler (B) = - 1

Segmentation :

Exemple de Caractéristiques

➤ Il existe de nombreuses autres mesures, primitives ou caractéristique à calculer sur une image

↪ Regroupées par catégories :

- Statistiques (moyenne, écart type, moments, ...),
- Géométriques,
- Topologiques,
- Etc...

↪ Diamètres de Ferets

↪ Indice de compacité ($C = \frac{4\pi S}{l^2}$), circularité, rectangularité, ...

↪ Rectangle encadrant,

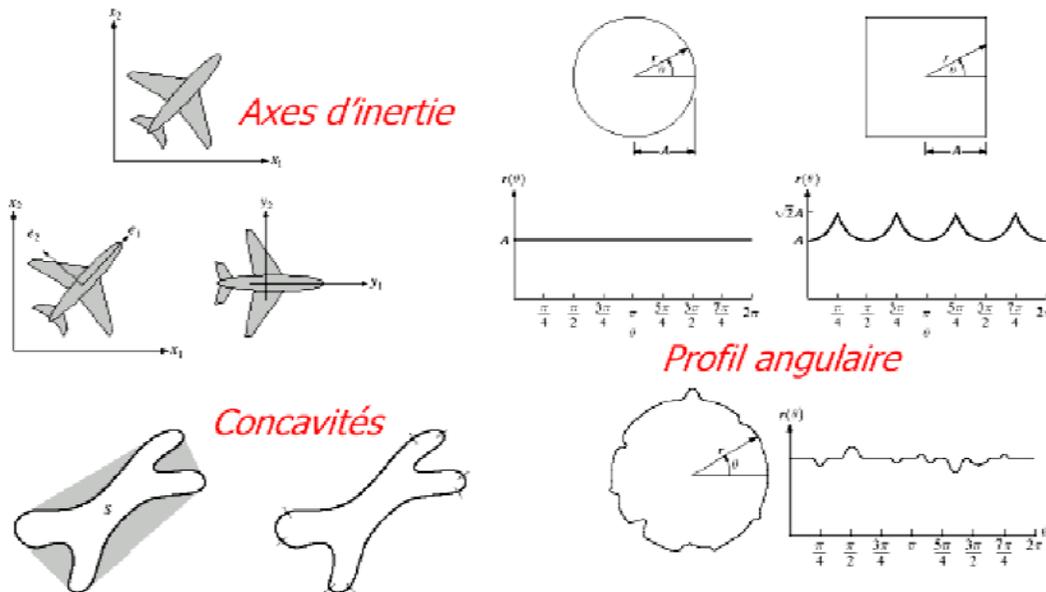
↪ Axes principaux,

↪ Orientation,

↪ Ellipse (petit axe, grand axe)

Segmentation :

Exemple de Caractéristiques



Segmentation :

Exemple de calcul : IRIS

Exemple : 3 variétés d'Iris sont classifiées par la longueur et la largeur de leurs pétales

➤ Nous avons donc trois classes

↪ Iris virginica, Iris versicolor, Iris setosa w1, w2 et w3

➤ Chaque fleur est évaluée par deux descripteurs

↪ Longueur des pétales, largeur des pétales



virginica



versicolor



setosa

Segmentation :

Exemple de calcul : IRIS

- La variété Setosa est bien différenciée des deux autres variétés.
- Il est difficile de différencier les deux autres variétés sans erreur.
- Il s'agit d'un problème avec la sélection des caractéristiques pour décrire la forme.

↳ Importance
de la sélection de
caractéristiques
Significatives !

